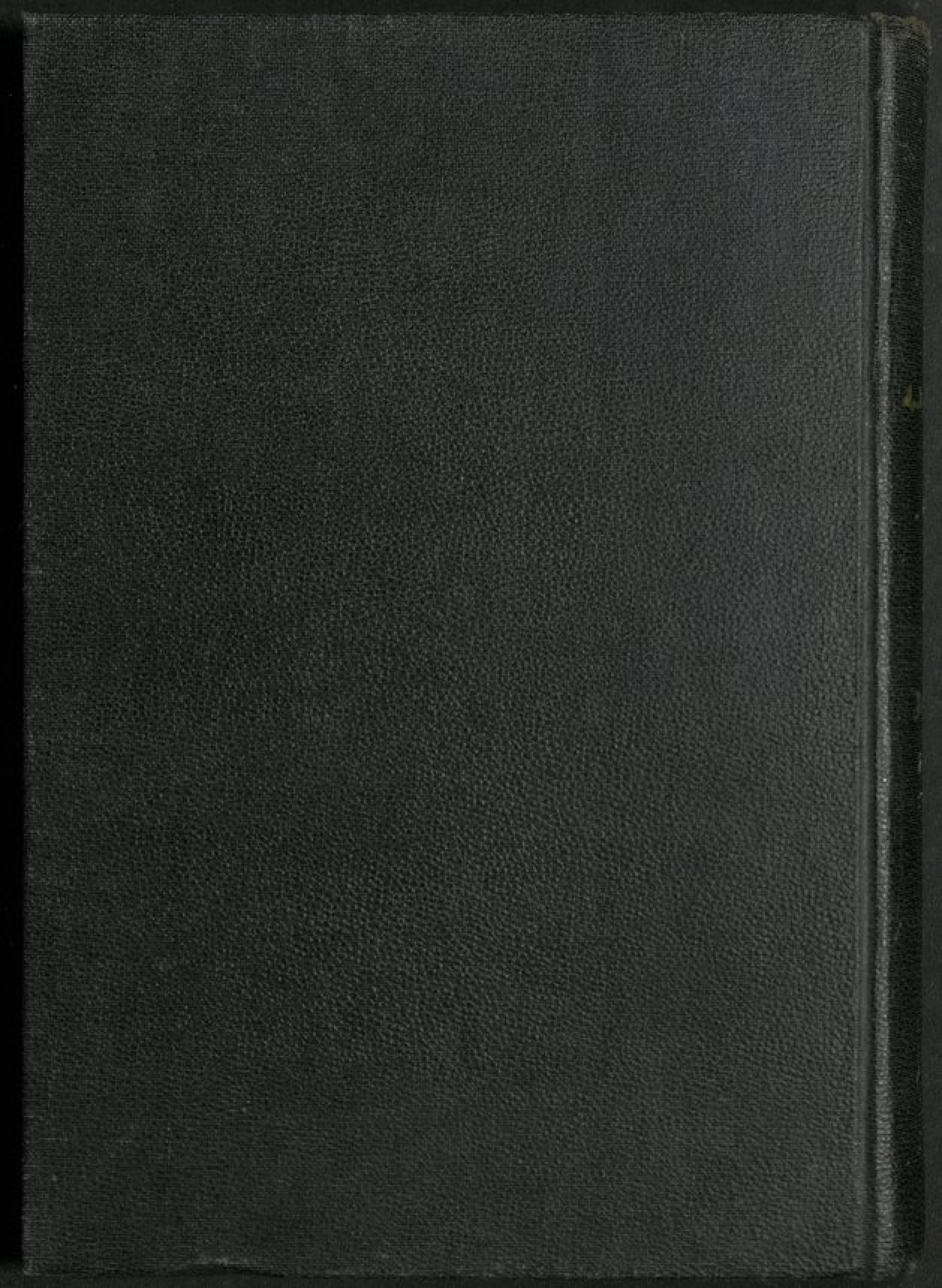
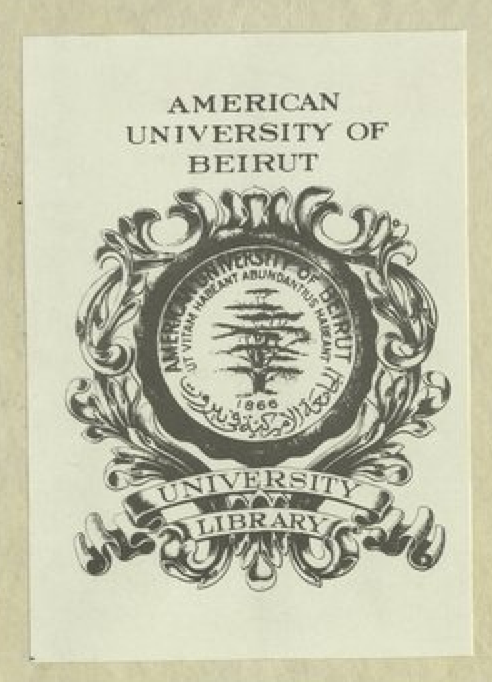
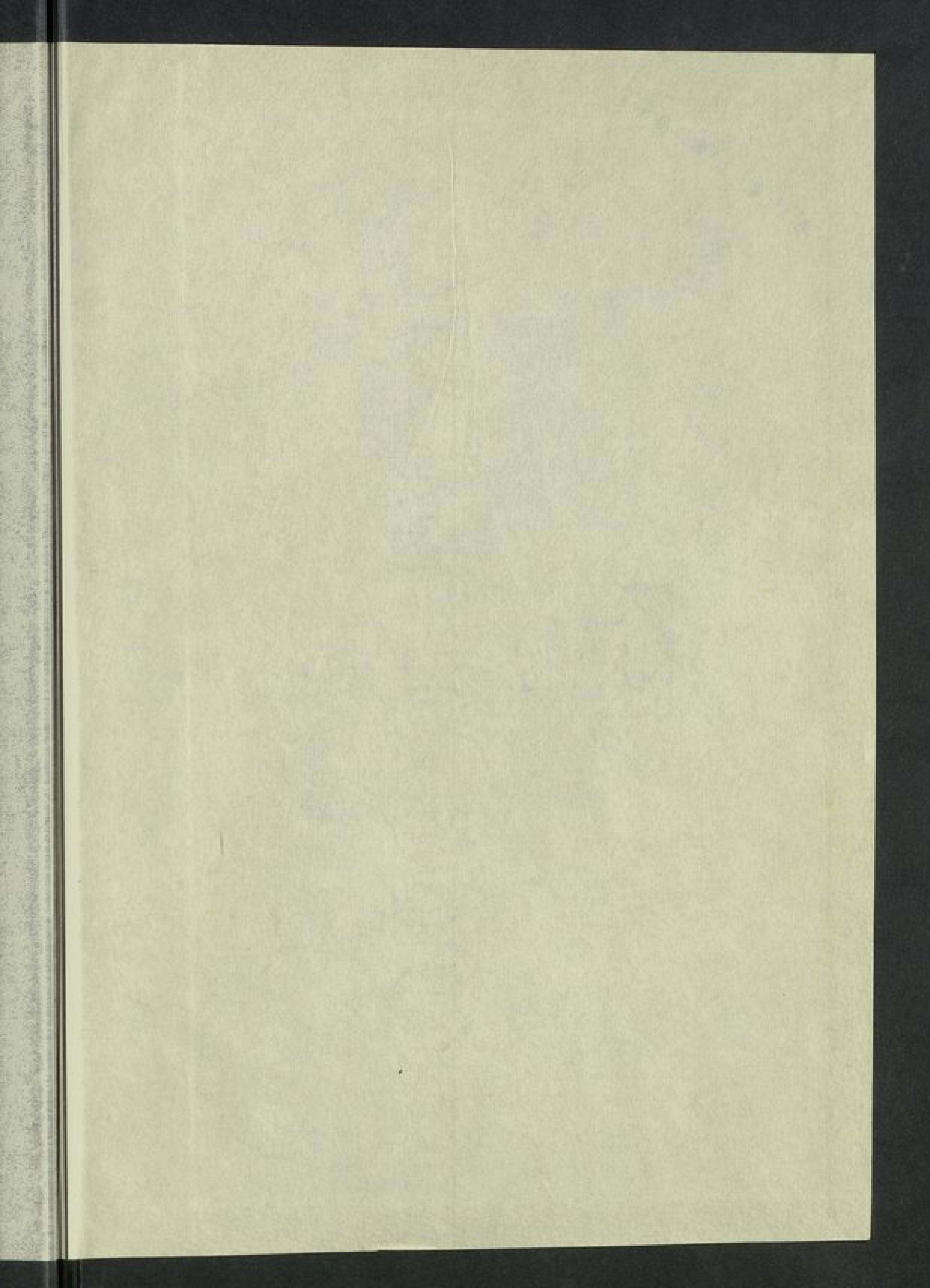
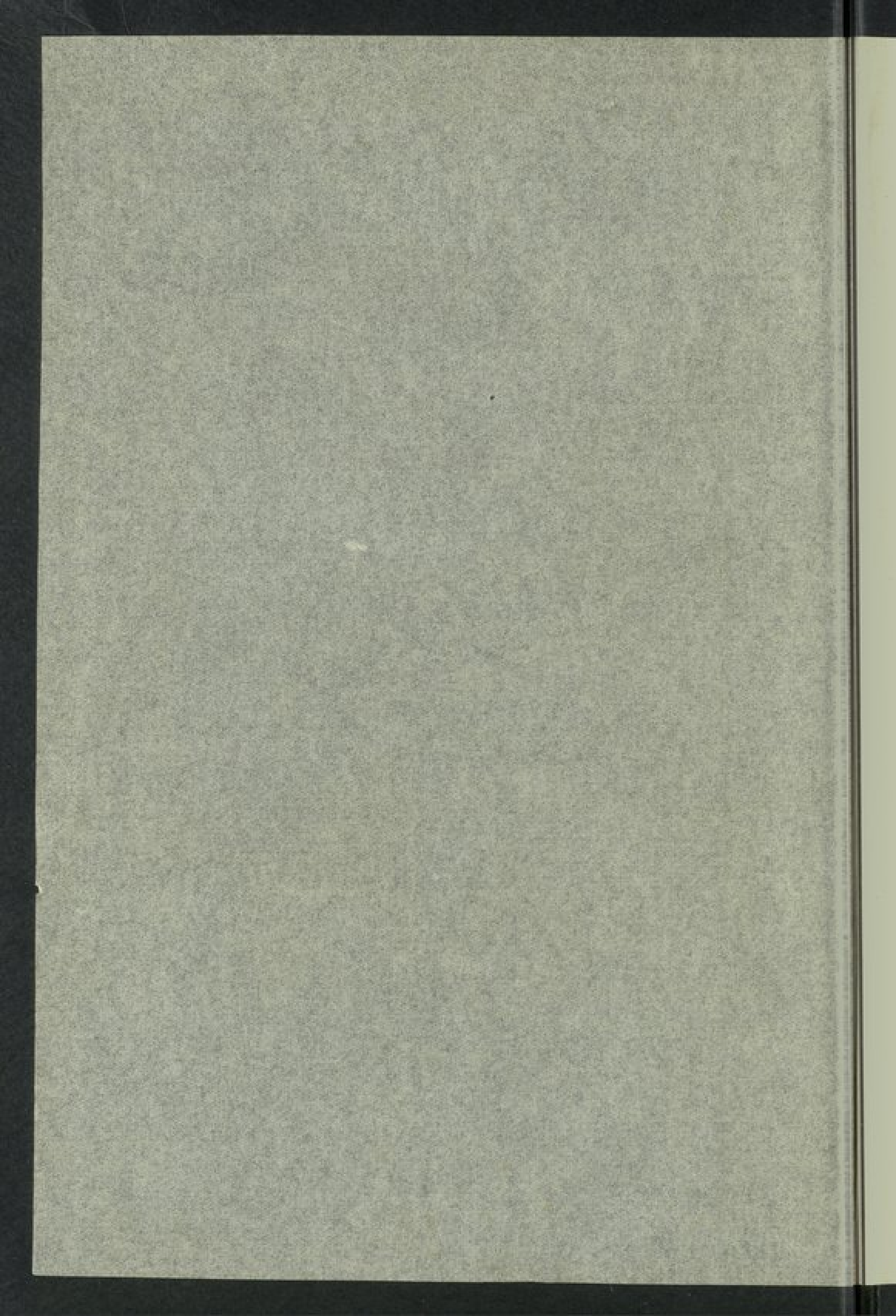
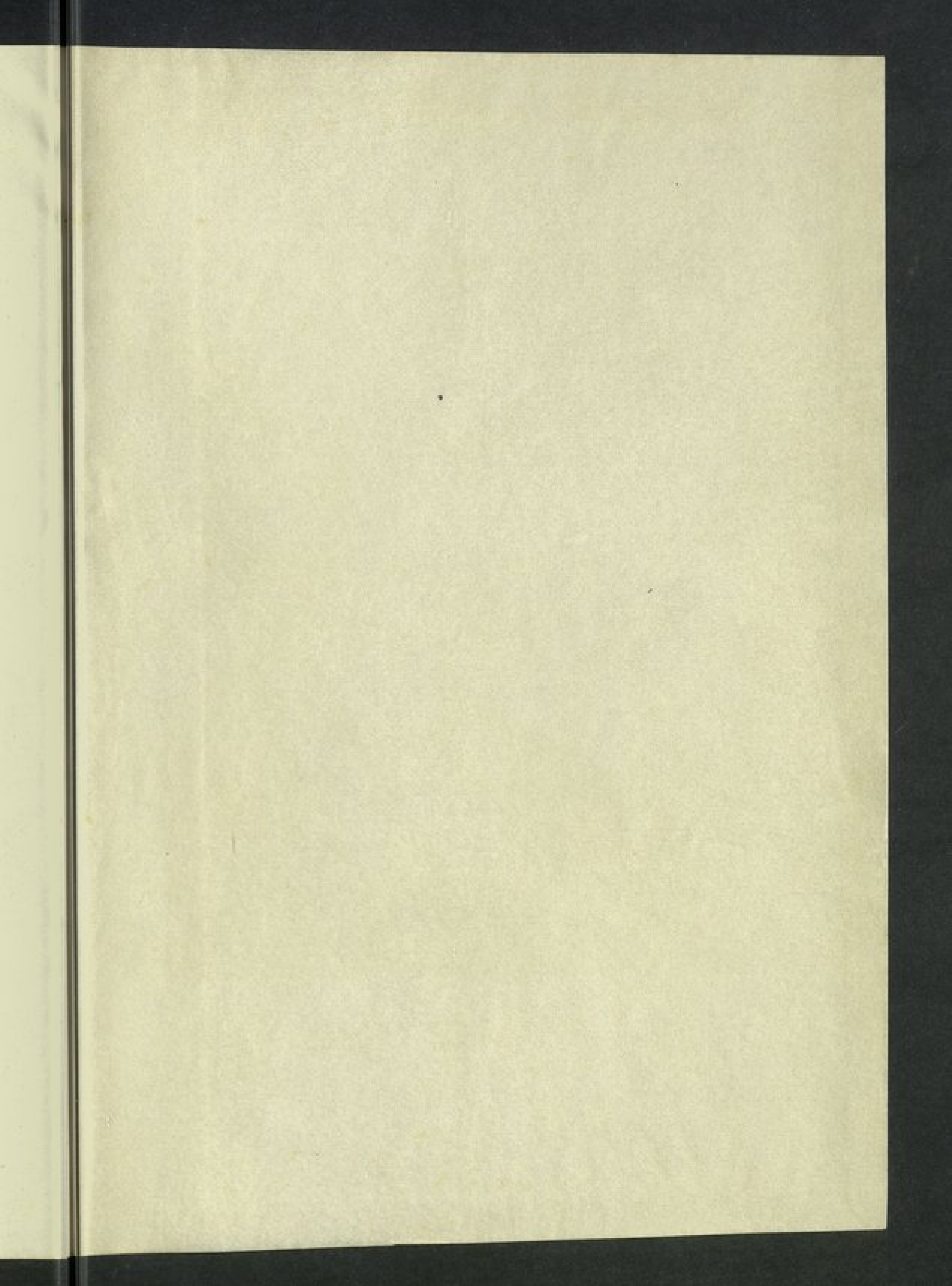
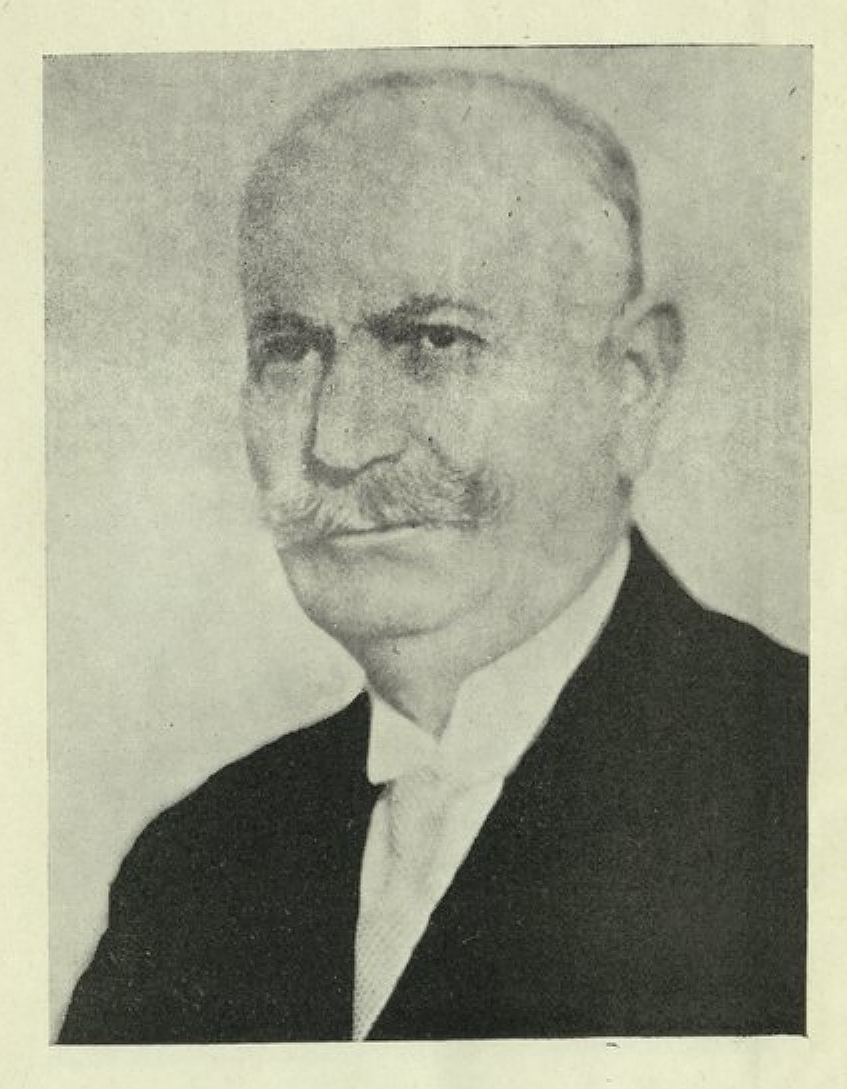



AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT
UT VITAM HABEANT ABUNDANTIUS HABEANT
1866
UNIVERSITY
LIBRARY

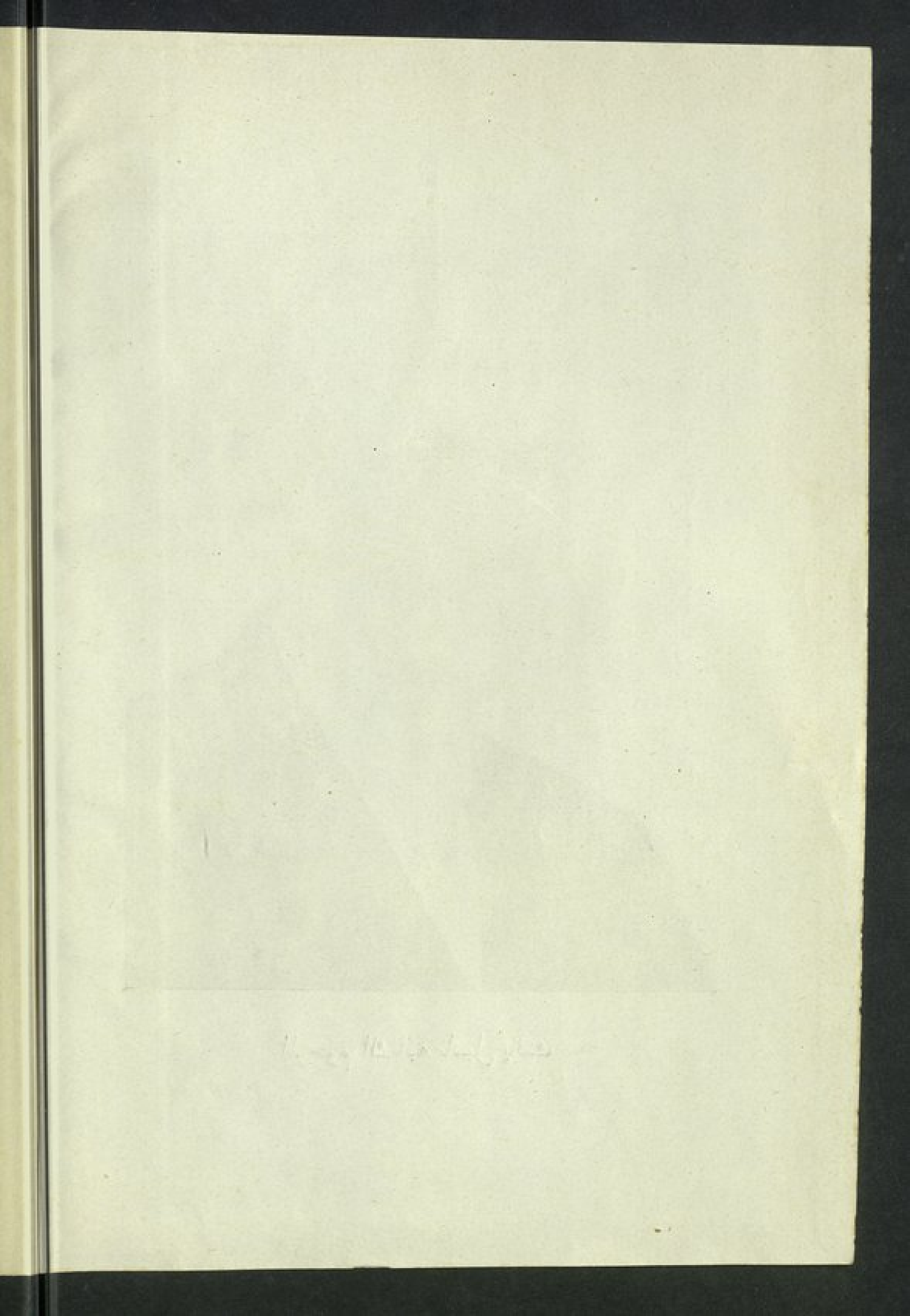






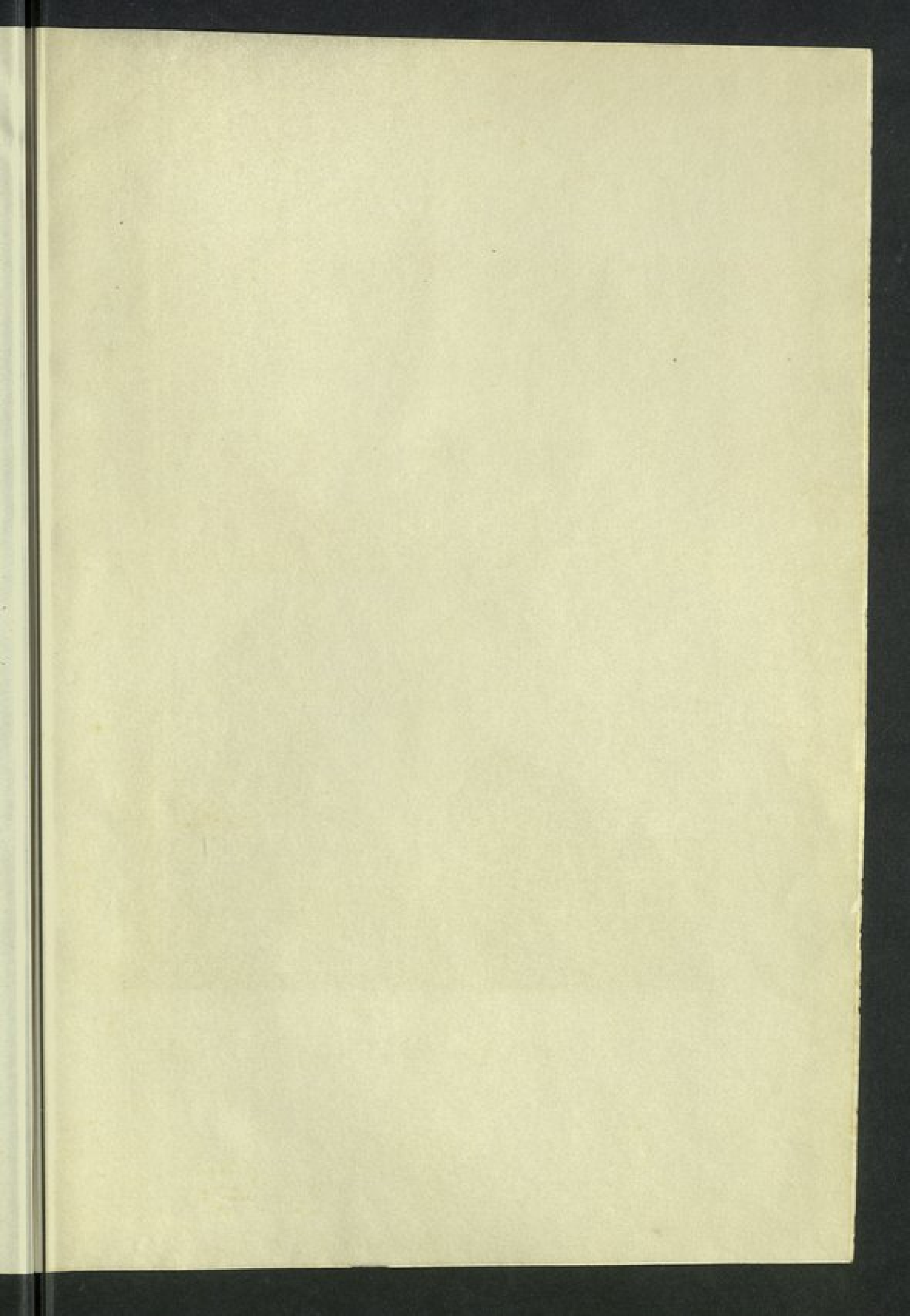


المرحوم الشڤاليه باسيل يافث





السيدة ادما المقدسي يافث





السيدة ادما المقدسي يافث

اهداء الكتاب

الى

الطيب الذكر الخالد الاثر صديقي

باسيل شديد يافث

To The Memory
of
My Friend

Chevalier Basil Sh. Jafet

This Book is Respectfully
Dedicated

كتاب
عجائب السماء والفلك والظواهر الجوية
امجادها ومحاسنها

تأليف

منصور حنا جرداق م.ع.

استاذ الشرف للرياضيات العالية وعلم الفلك

في

الجامعة الاميركية ببيروت

عضو في :- الجمعية الرياضية الانكليزية بلندن ؛ الجمعية الرياضية الاميركانية ؛ الجمعية الفلكية الباسيفيكية الاميركانية ؛ الجمعية الملكية الفلكية بكندا ؛ الجمعية الميتيورولجية الاميركانية ؛ جمعية ترقية التعليم الهندسي الاميركانية ؛ جمعية تقدم العلوم الاميركانية ؛ الجمعية الجغرافية الوطنية الاميركانية ؛ وجمعية تعاون الفكر الدولية

THE
SPLENDOR OF THE HEAVENS

BY

MANSUR ḤANNA JURDAḲ, M. A.,

Professor Emeritus of Mathematics at the American University of Beirut.

(Member of the : — Mathematical Association of London, Mathematical Association of America, Astronomical Society of the Pacific, Royal Astronomical Society of Canada, American Meteorological Society, Society for the promotion of Engineering Education, American Association for the Advancement of Science, the National Geographic Society & Institut de Coopération Intellectuelle.)

طبع في المطبعة الاميركانية – بيروت – لبنان – ١٩٤٩

American Mission Press, Beirut, Lebanon. 1949

السماوات تحدث بمجد الله . والفلك يخبر بعمل يديهِ
مزمور ١٩: ١ – الطبعة الاميركانية

السماوات تنطق بمجد الله والجلد يخبر بعمل يديه
مزمور ١٨: ١ — الطبعة اليسوعية

الرب بالحكمة أسس الارض . أثبت السماوات بالفهم . بعلمهِ انشقت اللجج وتقطر السحاب ندًى – امثال ٣: ١٩ و٢٠

الطبعة الاميركانية

الرب بالحكمة أسس الارض . وبالفطنة ثبت السماوات . بعلمهِ تفجرت الغمار والغيوم قطرت ندًى — الطبعة اليسوعية

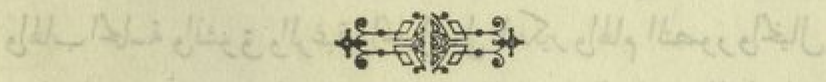
المقدمة

يشتمل كتاب عجائب السماء والفلك والظواهر الجوية على مقالات ومواضيع مختارة من العلوم الفلكية والميتيورولوجية والجيولوجية كتبت في اوقات مختلفة وجعلت مستقلة بعضها عن بعض قدر المستطاع بلغة علمية بسيطة مضبوطة خالية من التعقيد والابهام بالاسلوب المعروف بالسهل الممتنع وقد توخيت فيها بسط النظريات العلمية العصرية والآراء الحديثة — وكثير منها له مساس وصلة في حياتنا وشؤوننا المختلفة — بطريقة جذابة مغرية ولذيذة وإ كثرت من الأمثلة لتقريب الحقائق من الأذهان وتيسير فهمها والاحاطة والإلمام بها وتسهيل ادراك كنهها وترسيخها في الذاكرة وتعليلها والوقوف على اسبابها وإثارة الهمم واذكاء القرائح وشحذ العقول والهاب الحماسة والشوق والرغبة والحمل على التفكير والهام التصور والخيال — اي انني توخيت بسط مبادىء بعض المعارف والحقائق والنظريات والآراء لتصبح في متناول الاكثرية الغالبة من التلامذة والادباء والطبقة العامة المتنورة الذين يلذ لهم هذا النوع من البحث والوصف والكتابة وقرائتها بشغف ومطالعتها برغبة ودرسها بشوق ومحبة.

وبما ان المقالات كتبت مستقلة بعضها عن بعض فقد كان من الضروري وبطبيعة الحال ان نتكرر فيها بعض الأمثلة الرئيسية المشهورة والأفكار والصور والحقائق الراهنة حتى تكون كل مقالة وحدة تامة قائمة بنفسها ومستقلة عن غيرها لا تعتمد على ما سبقها ونقدمها وما يليها ويتبعها إلاّ لماماً وبدرجة لا تكاد تذكر وفي هذا الامر ما فيهِ من الاقتصاد على ذهن القارئ وسائر قواه العقلية وعدم اجهادها وانفاقها جزافاً والاحتفاظ باللذة المعنوية والعقلية وصرفها – او القسم الاعظم منها – في التأمل بالحقائق الفلكية والظواهر الطبيعية وغرائب الكون والتمعن في محاسنها

منصور جرداق

الجامعة الاميركية في بيروت



لمحة

من ترجمة حياة باسيل شديد يافث

ولد الفقيد في الشوير سنة ١٨٦٦ من والدين كريمين اشتهرا بالفضيلة والتقوى وسمو الآداب وسافر الى البرازيل سنة ١٨٨٨ وفي نفسه ما فيها من الطموح والشوق الى طلب المعالي والفوز باعز الاماني واسس سنة ١٨٩٣ مع اخوته نعمه وبنيامين وحنا محلاً تجارياً كبيراً نال شهرة واسعة ونجاحاً باهراً

وعاد صيف ١٩٠١ الى ربوع لبنان ترويحاً للنفس وزيارة الاهل والاقارب وتعرف بآنسة رفيعة التهذيب كريمة المحتد اشتهرت بالعلم والادب والثقافة العالية وجمال الخلق والخلق هي ادما كريمة الوجيه الكبير متري المقدسي فاقترن بها وعاد الاثنان الى البرازيل . وقد تسنى لي في صيف تلك السنة ان اتعرف الى الفقيد واجتمع به مراراً عديدة بواسطة شقيقه وصديقي المرحوم مخائيل فاعجبت بمواهبه الجسدية والعقلية والادبية وآماله وامانيه واحلامه وطموحه ومثله العليا وحزمه وعزمه واقدامه وشجاعته وبعد نظره ونباهته وسرعة خاطره واصالة رأيه وصائب احكامه وشهامته وعزة نفسه وسمو مبادئه وحميد اخلاقه

ووضع سنة ١٩٠٧ مع اخوته اسس معاملهم المشهورة لصناعة غزل القطن ونسجه وطبعه وتعهدوها بالعناية التامة وجعلوها تنمو بالتدريج نمواً طبيعياً راسخاً متيناً كنمو السنديان والارز حتى تكون طويلة العمر ويكتب لها البقاء لا تقوى عليها الازمات الاقتصادية والمضاربات المالية وتقلب الاسواق العالمية واضطراباتها قدر ما استطاعوا الى ذلك سبيلاً

وكان شقيقه الاكبر نعمه يثق به ثقة تامة كثقته في نفسه ويقدر مواهبه حق قدرها فقد قال لي مرة « باسيل ممتاز بمواهبه العقلية ومقدرته التجارية . ضليع من الشؤون الصناعية والمالية والاقتصادية والادارية . عاقل مدرك حكيم يضع الامور في مواضعها وسوف يتولى رئاسة وادارة اشغالنا ومصانعنا التي تحسب الآن من اكبر مصانع النسيج في اميركا الجنوبية وبوسعه ان ينميها ويرقيها ويزيد عليها طبقاً لسنّة التطور والنشوء والارتقاء » وهكذا كان فانه ترأس العمل وادار المصانع بمهارة فائقة ووسع نطاقها وزاد اسمها رسوخاً ومتانة فنمت وازهرت وازدهرت واثمرت الثمار الشهية وبقي حتى اواخر حياته يتوجه باكراً صباح كل يوم الى تلك المعامل ويدخل اليها وقت دخول العمال واحياناً قبل دخولهم ويتعهدها بهمة عالية لا تعرف الكلل ولا الملل ونشاط وحزم وعزم الشباب وظل كذلك حتى اقعده المرض وادركته الوفاة

حياتهُ العائلية — عاش الفقيد مع قرينته الوفية الفاضلة السيدة ادما عيشة الهناء والسعادة وكان التفاهم التام والاعتبار السامي والمحبة المتبادلة سائدة بينهما مالئة جوّ بيتهما العامر وقد ربيا كريمتيهما على مبادئ الشرف الصحيح والادب العالي وعطفا على افراد اسرتيهما عطفاً خالصاً صادقاً ومهدا لهم سبل العمل الشريف الصالح والنجاح والتقدم والارتقاء

حياتهُ التجارية — كان الفقيد في حياته التجارية مثال الدقة والضبط والاتقان والاخلاص والصدق والنزاهة والعمل المستمر المتواصل والمعاملة الحسنة الشريفة خبيراً في كافة الشؤون المالية والاقتصادية ومتفرعاتها ملماً بالاصول والمبادئ التي ترتكز عليها مطلعاً على مجاريها الرئيسية واتجاهاتها وحقيقة سيرها ضليعاً من كيفية منشإ الازمات واسبابها وتقدير اوقات حدوثها محيطاً بموازنات الدول عالماً بالكميات المخزونة من القطن والحرير وغيرهما في مختلف انحاء العالم يسرد ارقامها بالضبط ويعلق عليها ويحلل نتائجها تحليلاً منطقياً يصف الداء والدواء ويتجنب بحكمته وقوة عقله وسداد رأيه الانزلاق في منحدرات تلك الازمات

والسقوط في مهاويها واذا كان هنري فورد قد قال – وردد العالم قوله – « لا احسب نفسي مسيطراً على اشغالي سيطرة تامة ما لم املك الغابات التي تنتج لي المطاط [الكاوتشوك] ومصانع الزجاج التي تمدني بمنتوجاتها » – اذا كان فورد قد قال ذلك فان زميله باسيل يافث سبقه وقال « ما لم نملك حقول القطن ومزارعه وغيرها مما يمد مصانعنا بالمواد الاولية اللازمة لها ولنجاح اعمالنا على الوجه الاكمل فاننا نظل تحت رحمة الغير بعيدين عن السيطرة المطلقة على منتوجات معاملنا غير قابضين بايدينا على مقدرات نتاجها والتصرف به حسب رغبتنا وارادتنا وليس بوسعنا ان نستغل جزاء اتعابنا وجهودنا الى اقصى درجة واسماها واعظمها » . وفي هذا القول ما فيه من بعد النظر وسمو المدارك والمواهب العقلية وثاقب الفكر واصالة الرأي وسرعة الخاطر والمقدرة على رؤية ما لا يرى

مواهبه العقلية والادبية – لم يتسن للفقيد الدرس في المدارس العالية او الكليات والجامعات بالنسبة الى ظروف العائلة في ذلك الحين ولكنه استعاض عنها بالدرس في جامعة العالم الكبرى اذ شحذ قواه العقلية التي ورثها عن والديه وجهز نفسه بجزمه وعزمه ومثابرته وثباته وقوة ارادته – مرهفاً جميع حواسه الجسدية والباطنية – بخلاصة المعلومات والمعارف والفوائد العلمية العملية والادبية والفنية التطبيقية التي تمكن الانسان الموهوب من السير في الحياة وتؤهله الى ان يتبوأ المنزلة الرفيعة التي وضعها نصب عينيه ويحتل المكان الرفيع اللائق بمواهبه وشخصيته هذا المركز الذي كانت نفسه الكبيرة تتوق اليه وهكذا شق طريقه الى المجد والسؤدد والزعامة بمعونة شريكة حياته التي كانت تمده بنصائحها الثمينة وارشاداتها الحكيمة وتجعله يرى وينظر في مرآة نفسها الصافية النقية الطاهرة اللامعة حقيقة شخصيته الفذة ونتائج مساعيه واعماله المجيدة فيزداد نشاطاً واقداماً وجرأة واندفاعاً وحماسة والهاماً وحكمة وتقدماً وارتقاء وهكذا صح فيهما وانطبق عليهما التشبيه الذي ذكره احد شعراء الافرنج اذ قال : تكون المرأة الفاضلة الحكيمة بالنسبة الى زوجها بمثابة وتر القوس الى السهم . وكما يدفع الوتر السهم المسدد الى الهدف المعين كذلك تدفع المرأة المتصفة بالصفات المشار اليها زوجها بقواها العقلية والادبية

وبوحيها والهامها وتسدده الى عمل الخير والفضيلة وتوجهه وتلهمه الى خدمة الهيئة الاجتماعية اتم خدمة واشرفها واقدسها

ويعلم الجميع ان الفقيد كان لبنانياً صميماً راسخ العقيدة في لبنانيته متحمساً ومتعصباً لها وكان ايضاً عربياً نبيلاً ابي النفس عظيم الشهامة شامخ الكرامة ولكنه كان اكثر من هذا ومن ذاك كان من رجال الانسانية يعتقد في قرارة نفسه اعتقاداً راسخاً باخوة البشر العامّة لا فرق عنده في الجنس واللون والدين والمذهب ويعمل ويسير بموجب ما يعتقد وبوحيه ويقوم بواجباته خير قيام كما يلهمه ضميره الحي الصالح ولذلك اشترك بكثير من الاعمال الاجتماعية وساهم في المشاريع الوطنية العمرانية وعضد كل مشروع حيوي فيه نفع وفائدة للبرازيل ولبنان وسوريا بماله ونفوذه وجاهه وجاهد وناضل وكافح سنين طويلة ودافع عن استقلال لبنان فكافأته الحكومة اللبنانية وكافأت عقيلته المصونة بوسام الاستحقاق اللبناني ونال ايضاً من الحكومة الفرنساوية وسام جوقة الشرف من رتبة شفاليه ونظرت اليه حكومة البرازيل وشعبها كممثل للجالية اللبنانية وزعيمها الاول والاوحد — وعاملته كذلك — عن جدارة واستحقاق وقد اقرّ المهاجرون اللبنانيون والسوريون جميعاً هذه الزعامة واعترفوا بها جهاراً وعملوا بموجبها واقاموا له حفلة تكريمية باهرة لمناسبة مرور نصف قرن على هجرته الى البرازيل اقراراً بعبقريته وشخصيته الممتازة وسموّ منزلته واعترافاً بخدماته الجليلة وافضاله الجزيلة العميمة

مآثر الفقيد وخدماته وميزاته — جمع الفقيد واخوته الكرام بجدهم واجتهادهم وسهرهم وكفاحهم وحرصهم وتعقلهم وحكمتهم ثروة طائلة تقدر بملايين الجنيهات لا حباً بالمال لمجرد جمع المال وتكديسه بل قياماً بالواجب الذي يشعر به كل شخص انه عضو عامل نافع مفيد في جسم الهيئة الاجتماعية ولكي يفيدوا به اخوانهم في البشرية والانسانية ويخصصوا للمعاهد الادبية والجمعيات الخيرية والاندية الوطنية والمؤسسات العلمية والمستشفيات العمومية شطراً من ذلك المال عملاً بالنظرية الشريفة القائلة انه اذا كان لا بدّ من تجمع المال وتكدسه عند فئة قليلة من الناس — كما هو الحال والواقع والحقيقة والمشاهد — فليكن ذلك التجمع

والتكدس عند الافراد الذين عمرت قلوبهم بحب عمل الخير والبذل والجود وزخرت عواطفهم الشريفة بمعاضدة المشاريع الخيرية ومناصرة الفضيلة ونشر العلوم والمعارف ومحاربة الجهل والخوف والمرض والفقر والعوز وتخفيف وبلات البشرية والانسانية وخدمة المدنية والعمران اشرف خدمة واقدسها . وكم يكون مقدار تقديرنا الفقيد حق قدره اذا عرفنا ان اسرة يافث الكريمة عهدت اليه مهمة توزيع المال وحصرتها في شخصه المحبوب فنظم كيفية الصرف والدفع والتوزيع وعمل الاحسان . وسن لها القوانين ووضع المبادىء والقواعد العامة للجري بموجبها والتقيد بها كما يفعل رجال الاحسان من كبار المتمولين الاميركان كبيت كارنيجي وروكفلر وغيرهما

وهاك اهم المشاريع والاعمال والمنظمات الخيرية التي ناصرها الفقيد وامدها بالمال وخدمها بنفوذه ووجاهته :

١. **حملة انقاذ الطفل** – فقد جمع في الاجتماع الذي عقد في قصره المعروف بقصر الارز مليون واربعمئة الف كروزيرو[١] قدمت الى القائمين بالحملة العاملين على انشاء مراكز في مختلف انحاء البلاد لاجل رعاية الاطفال والعناية بهم وتربيتهم وتهذيبهم وهو عمل كان له اجمل الوقع وابلغ الاثر في نفوس رجال الحكومة البرازيلية واهاليها

٢. **حملة الطيران المدني** – كانت نتيجة هذه الحملة ان حكومة البرازيل والشعب البرازيلي اعتبروا الفقيد الزعيم الاوحد للجالية اللبنانية وعاملوه كذلك

٣. **رئاسة لجنة التمثال** – الذي قدمته الجاليتان اللبنانية والسورية للامة البرازيلية في عيد استقلالها المئوي

٤. **رئاسة المجلس الملي الارثوذكسي وبناء الكنيسة الارثوذكسية**

٥. **رئاسة المستشفى السوري اللبناني والمساهمة في تشييده**

٦. **مساهمته بتأسيس الجمعية الوطنية السورية اللبنانية**

٧. **رئاسة النادي الرياضي اللبناني**

---

(١) يساوي الكروزيرو نحو خمسة سنتات ونصف (٥½) اميركانية

٨. **استقدام الفقيد الى البرازيل على نفقته الخاصة** – للنساء البرازيليات اللواتي تركهنّ ازواجهنّ في سوريا ولبنان وذلك لاعلاء شأن السوريين واللبنانيين وشرف ابناء العرب بالدرجة الاولى

٩. **مناصرة اللجنة** التي تشكلت لشراء دار السفارة اللبنانية في عاصمة البرازيل

١٠. **التبرعات المتتالية** الى المحتاجين في الشوير والهبات الى مدارسها

١١. **التبرعات لتشييد كنيسة المخلص الارثوذكسية** في ضهور الشوير

١٢. **تبرعات ارملة الفقيد وكريمتيها عن روحه طبقاً لارادته** بمبلغ يقرب من مئتين وسبعين الف ريال اميركاني

« فتىً عيش في معروفه بعد موته   كما كان بعد السيل مجراه مرتعا »

ومن ابرز مآثره الخالدة انه ساهم بقسط كبير في رقيّ سان باولو العمراني والاقتصادي والصناعي وما يتفرع عن هذه الشؤون وما يلحق بها وله فضل يذكر في تقدمها وارتقائها وتشييد مجدها وعظمتها . واليه والى اخوته يرجع كل الفضل والفخر في انشاء حي من اجمل احيائها واجدّها اعني به حي ايبرنغا الذي يعجّ الآن بالمصانع العظيمة والدور الكبيرة والقصور الفخيمة بعد ان كان مستنقعاً وقفراً خالياً من السكان ومعالم العمران

شخصية الفقيد واخلاقه – وخلاصة القول لقد كان الفقيد شهماً شريفاً كريماً ابيّ النفس شامخ الكرامة عزيز الجانب مشرق الوجه باسم الثغر بهيّ الطلعة لطيف الحديث رزين الاقوال عذب المنطق صلب العقيدة له شخصية ساحرة تكسبه هيبةً وجلالاً ووقاراً وسلطان قاهر يبعث في النفسّ رهبةً واحتراماً واعتباراً – وكان في الوقت نفسه شديد التواضع رحب الصدر واسع الحلم لين العريكة دمث الاخلاق رقيق العواطف شريف المبادىء ضابط النفس صادق العزيمة قويّ الارادة متين الاخلاق طاهر القلب سليم النية . وباخصر كلام كان رجلاً بكل ما في كلمة رجل من معانٍ سامية شريفة

هذه نبذة مختصرة من حياة الفقيد الذي جاهد وكافح وجدّ واجتهد ففاز بامانيه فوزاً باهراً وحقق احلامه الذهبية وصار كوكباً ساطعاً وهاجاً وبدراً مشرقاً لامعاً في سماء الفضيلة والانسانية ينير شعاعه سبل العمران والغاية منها اثارة همة التلامذة والشبان والرجال والهاب حماستهم والهامهم ليتخذوا من حياة الفقيد مثالاً ينسجون على منواله وقدوة صالحة يقتدون بها في معترك الحياة مما يعود عليهم وعلى الوطن والمجتمع بالخير والنجاح والفلاح والسعادة والتقدم والارتقاء.

منصور جرداق

تكريم العصاميين اللبنانيين في المهجر[1] واطلاق اسم باسيليوس يافث على شارع كبير في سانبولو

خطاب عضو البلدية صاحب الاقتراح عن ابن لبنان البارّ ومشاريعه

باسيليوس يافث من العصاميين اللبنانيين الذين كانوا من الرعيل الاول الذي هاجر الى البرازيل ورفع هناك بعصاميته اسم لبنان واللبنانيين . وقد عرفت البلاد التي حلّ فيها قدره فاكرمته وخلدت ذكراه

وفي جلسة اخيرة عقدتها بلدية سان باولو تقدم احد الاعضاء السيد كانديديو سامبايو باقتراح يقضي باطلاق اسم المغترب اللبناني الكبير المغفور له باسيليوس يافث على شارع ايتوبي الحالي تكريماً لذكراه واعترافاً بفضله على المدينة الكبرى

وقد نشرت جريدة « برازيل لبنان » هذا الخبر مع وصف جلسة مجلس البلدية المذكور مع خطاب العضو صاحب الاقتراح هذا بعض ما جاء فيه :

منذ ستين عاماً وصل الى البرازيل باسيليوس يافث وكان في ميعان الشباب واكتمال الفتوة . لقد شعر ان مسقط رأسه لبنان الصغير الشعري يضيق عن استيعاب ما كان

---

(١) نقلاً عن جريدة العمل ٦ اذار سنة ١٩٦٩

يجيش في صدره من الآمال الكبار والمشروعات الضخمة فهاجر الى بلاد تتفق مساحتها وامكانياتها مع امانيه العظام، ووصل الى هنا وهو في الثانية والعشرين من عمره فانصرف في الحال بما وهبه الله من شجاعة واقدام ومقدرة ومثابرة الى تحقيق مشاريعه الرامية الى خدمة المجموع متخذاً وطننا العزيز وطناً له

وهنا في سانبولو في حي ابيرنغا التاريخي حيث تجاوبت صرخة الامبراطور الدون بدرو الاول معلنة استقلالنا السياسي ، قرر باسيليوس يافث ان يصرخ صرخة استقلالية اخرى وان يجاهد في سبيلها حتى آخر نسمة من حياته المجيدة ضاماً مجهوداته الى مجهودات اشقائه وسواهم من الوطنيين الذين كافحوا في هذا الحقل ، فرفع بكل جرأة وحزم راية استقلالنا الاقتصادي وهو واثق بانه على دعائم هذا الاستقلال وحده يمكن تشييد بناء الحرية الحقيقية والاستقلال الفعلي

وكان العمل الذي اختاره صناعة النسيج فاتخذ شعاره الباس الشعب البرازيلي وانصرف بكل قواه الى هذه الغاية وقد حمله شعوره الانساني وعواطفه النبيلة على تدشين عهد جديد في العلاقات بين صاحب العمل والاجير في وقت كان يجهل العالم المتمدن هذه الحقوق الاجتماعية وكان يدفع الى عماله اجوراً عادلة ويعاملهم بمنتهى الرأفة والعطف ، وقد حمله شعوره الانساني في السنة ١٩٢٢ على تشييد اول حي للعمال في البرازيل وكان هذا الحي مؤلفاً في بادىء الامر من ٦٤ منزلاً فازداد عدد هذه البيوت حالاً الى ٣٠٨ منازل ، وفي هذا ابلغ مثال على عطف السيد باسيليوس يافث على القريب وعلى مقدرته الفائقة على حل مشكلات لا تزال سلطاتنا العامة حتى الآن تعاني صعوبات في مجابهتها

قد انشأ الشغاليه باسيليوس يافث مستوصفاً طبياً لمعالجة عائلات عماله ومدرسة اولية لابنائهم فضم حالاً زهاء مائتي تلميذ كما انشأ ايضاً روضة لاطفال عماله وسهل التهذيب الكاثوليكي الروماني الرسولي فبرهن بعمله هذا عن مسيحية حقيقية وتساهل ديني

كما انه احاط عماله بكل الضمانات فامن لهم التقاعد قبل ان يقرر هذا النظام رسمياً في البرازيل بزمن طويل ، كما ضمن حياة عماله ، وها نحن نرى اليوم خلفاء هذا

الرجل العظيم ينسجون على منواله فيكملون من جيوبهم معاشات التقاعد الشحيحة التي تدفعها المعاهد الرسمية

وفي السنة ١٩٢٨ نال الشفاليه باسيليوس يافث شرف تمثيل فخامة رئيس الجمهورية الدكتور واشنطن لويس في حفلة تدشين النصب التذكاري الذي اهدته اليه النزالة السورية اللبنانية البرازيلية لمناسبة مرور مائة عام على استقلالها

وبعد مرور عشر سنوات على هذا الحدث التاريخي قام شعب سان باولو بمظهر اكرامي مؤثر نحو هذا العصامي اعترافاً بخدماته القيمة التي اداها لصناعتنا وتجارتنا ووطننا طوال ٥٠ عاماً تجلى فيها ذكاؤه النادر وسطعت اريحيته ومزاياه المدنية والادبية وبرزت شخصيته العبقرية

وبقطع النظر عن ان الشفاليه باسيليوس يافث كان يحترم المذهب الديني السائد في البرازيل فانه ظل اميناً للمذهب الذي ربي عليه وقد انتخب رئيساً للمجلس الملي الارثوذكسي في سان باولو

كما انه لم ينسَ ابداً الارض التي ولد فيها فتعهدها بحنانه وفيض احسانه وقد اشترك اشتراكاً بارزاً في السنة ١٩١٧ في المساعي التي اسفرت عن استقلال لبنان وقدرت الحكومتان الفرنسية واللبنانية خدماته حق قدرها فانعمت عليه الاولى بوسام جوقة الشرف من رتبة شفاليه والثانية بوسام الاستحقاق اللبناني الممتاز

وفي الرابع من ايار من السنة ١٩٤٧ اغمض الشفاليه باسيليوس يافث عينيه وهو مطمئن مرتاح الى انه قام بواجبه في هذه الحياة الفانية . وقد جرى له مأتم عظيم دل على مكانته السامية واشتركت فيه كل الهيئات الرسمية والشعبية

ومشروع القانون الذي اعرضه عليكم يقوم على اطلاق اسم الشفاليه باسيليوس يافث على شارع ايتوبي الحالي ، ونحن بعملنا هذا عدا اكرامنا هذا العصامي نكون قد اكرمنا النزالتين اللبنانية والسورية في سان باولو بشخص ذلك العصامي وهما اللتان نبغ ابناؤهما في كل ميادين حياتنا الاجتماعية والتجارية والصناعية والادبية والفنية والسياسية فحققوا خلال الاتصال الوثيق بمجتمعنا حلماً كبيراً آخر من احلام زعيمهم الخالد الذكر والاثر !

مآثر الشرق في الرياضيات والفلك

اقصد بالشرق الشعوب التي توطنت منذ فجر التاريخ وادي الدجلة والفرات ووادي النيل وما بينهما من الاراضي المعروفة بسوريا

ويمثل التمدن بقصر فخيم بُدىء ببنائه منذ ظهر الانسان على سطح الكرة الارضية ولا يتم او يكمل بناؤه حتى يبلغ البشر درجة الكمال . وكل امة او شعب يضع فيه الجزء الذي يكتشفه او يستنبطه مما يؤول الى نفع البشرية والانسانية ويعمل على تقدمها وارتقائها . أوهو اي التمدن نهرٌ عظيم جارٍ في فضاء الابدية تمده انهر صغيرة او روافد من جميع الجهات . وكلٌّ منها يمثل القسم الذي قام به واتمه احد الشعوب او الامم

والمعروف المسلّم به عند جميع العلماء ان التمدن ظهر اولاً في هذا الجزء من المعمور ويوسعنا ان نثبت ان جميع اصول التمدن الروحية والادبية والعقلية والعلمية والاجتماعية والاقتصادية نشأت اولاً في البقعة المشار اليها ثم تناقلتها شعوب أخرى وامم واضافت اليها حتى اصبحت في الحالة التي نعرفها فيها الآن

ومن المشهور المتعارف ان شعوب الشرق المشار اليه – والغالب فيها العنصر السامي – امتازت بالروحيات والتجارة . فمنها ظهر المشترعون العظام والانبياء الكرام الذين أناروا ظلمات الوجود وكيَّفوا مجرى التمدن بالاديان الثلاثة العظيمة أديان التوحيد ومعرفة الخالق . التي سترافق البشرية في كل ادوارها وتكيف جميع اعمالها حتى تزول الارض والسماوات

اما ما يتعلق بالتجارة وتعاطي الاعمال فالمسلّم به تاريخياً ان طرق التجارة والنقليات كانت منتشرة من الصين والهند . واواسط اسيا . وبلاد العجم . مارةً بالسواحل السورية – مركز الكون وملتقى حركة الامم في ذلك الوقت – بطريقين رئيسين . احدهما يتبع شواطىء الفرات حتى حلب ثم يتجه جنوباً الى حدود مصر . والآخر يخترق الصحراء ويمرّ في البتراء او وادي موسى . وكانت

سفن الفينيقيين تتناول البضائع والحاصلات فتنقلها الى شمالي افريقيا وجنوبي اوروبا وغربيها حتى جزر بريطانيا – وهذه اللفظة الاخيرة باعتقاد البعض انها سامية محرّفة عن برّ التنك – ثم تعود بحاصلات تلك البلدان فتسلمها الى شعوب اواسط اسيا والهند والصين – ولذلك امتازت شعوب سوريا بالتجارة قديماً وورث الخلف عن السلف هذه الصفات التي ظهرت حديثاً في كثير من المهاجرين في اميركا وغيرها من ديار المهجر

وليس القصد من ذكر هذه الامور وغيرها مما سأذكره عن اسلافنا مجرد التغني بمواهبهم . وما كانوا عليه من الثروة العظيمة ورفعة الجاه وعزة الشأن والاشادة بسموّ مكانتهم وما خلفوه من المآثر الغراء للعالم المتمدن – مع ما في ذلك من الفخر والاعجاب – ولو كان ذلك قصدي لما كنتُ خططت حرفاً . ولا تفوهت بكلمة . ولكن غايتي اشرف واسمى . لانني ممن يعتقدون ان المواهب الاكتسابية لا تنتقل بالارث . اي انه اذا اكتسب رجل بالممارسة والتمرين قوة ونشاطاً جسدياً فاولاده لا يرثون تلك القوة . وكذلك اذا اكتسب المهارة في الموسيقى والتصوير فاولاده لا يرثون تلك المهارة ومثله اذا اكتسب بعض المعارف والعلوم بالطريقة المذكورة فكان شاعراً او رياضياً او فلكياً فاولاده لا يرثون تلك القوة – اللهمّ ما لم تكن تلك القوى وراثية في الجنس او العنصر او القبيلة او الاسرة فانها تظهر متى كانت الظروف مناسبة ودعت اليها الحاجة . ولذلك احببت ان اذكر شيئاً عن اسلافنا ومواهبهم الاخلاقية والعقلية والاجتماعية والاقتصادية لاظهر لانفسنا اولاً وللغير ثانياً ان تلك القوى كامنة فينا منتقلة الينا بالوراثة وتظهر اذا دعت اليها الحاجة وكانت الظروف مناسبة وملائمة . وبكلام ادلّ انه بوسعنا ان نتقدم ونرتقي ونسمو بالتهذيب والتربية والممارسة وليس مقضياً علينا كما يعتقد البعض . الذين يرغبون عن قصد او غير قصد في تثبيط هممنا وعزائمنا فقضيتنا اذن قضية تهذيب وتربية وتنشئة . وهذا امر ميسور ومتوقف علينا نحن بالدرجة الاولى . ولكي نظهر للغير الذين يعتقدون اننا لا نصلح للتمدن والتقدم والارتقاء لخلونا وراثياً من تلك المواهب ان اعتقادهم خطأ ومخالف للحقيقة

وقد ذكرت قبلاً ان اسلافنا امتازوا بالامور التجارية . ولذلك نرى انهم اول من وضع اصول الحساب التجاري[1] بما فيه من انواع السندات والتحاويل المالية والشكات والوصولات وحساب الفائدة وغيرها من الحسابات التجارية ونظام القياسات والاوزان ومسح الاراضي بطرق هندسية تقريبية . واستنباط نوع من الارقام للاعداد ونظام العدّ المعروف بالنظام الستينيّ الذي يتوقف على العدد الستين[2] . والذي لا تزال آثاره جارية في بعض نظاماتنا مثل تقسيم الساعة الى ٦٠ دقيقة والدقيقة الى ٦٠ ثانية ونظام قياس الدائرة التي قسموها الى ٣٦٠ درجة والدرجة الى ٦٠ دقيقة والدقيقة الى ٦٠ ثانية . ووضع الاعداد الصحيحة وبعض الكسور البسيطة وهذا كله ظاهر ومدوَّن في الاجرّ الذي اكتشف حديثاً في ما بين النهرين وتاريخه يرجع الى ٣٠٠٠ سنة قبل المسيح . وما قولكم في بناية المدرسة التي اكتشفتها البعثة الافرنسية في تلك الانحاء ايضاً سنة ١٨٩٤ والتي يرجع تاريخها الى نحو ٣٠٠٠ سنة قبل المسيح[3] ???

ونستنتج من الاجرّ المذكور انهم عرفوا في ذلك الوقت مربع الاعداد من ١-٦٠ ومكعباتها والجذر المالي[4] بدليل وجود جداولها . وجداول الضرب والقسمة . وعرفوا ايضاً شيئاً عن النسبة والتناسب والسلسلة المتصلة الهندسية وترقية الكمية الثنائية الى القوة الثانية . هذا في الحساب والجبر اما في الهندسة فقد اقتصرت معارفهم على وجدان مساحة بعض الاشكال الهندسية كالمربع والمستطيل والمثلث والدائرة[5] وفوق هذا يجوز لنا ان نستنتج ان معارفهم الهندسية كانت سامية بدليل وجود نظام الري العجيب الذي يتطلب مهارة عظيمة ومعارف هندسية وميكانيكية لا يُستخف بها كما صرّح السر وليم ولكوكس

وفي علم الفلك تمكنوا من معرفة وقت الاعتدال الربيعي وتعيينه لجعلوه

---

(١) داڤيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٣٧ و٣٨ (٢) داڤيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٤١ (٣) داڤيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٣٨ (٤) داڤيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٤٠ (٥) داڤيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٤٠

بداءة السنة ودعوا الشهر الاول باسم الثور . وهذا يدلنا على انهم وضعوا التقويم المذكور حينما كان يقع الاعتدال الربيعي والشمس في برج الثور . اي منذ نحو ٥٠٠٠ سنة قبل المسيح[١] . وقسموا دائرة البروج الى اثني عشر برجاً ودرسوا حركات السيارات . فوضعوا اصول علم الفلك ووسعوا نطاقه ووضعوا التقويم للتاريخ واصلحوه من وقت الى آخر بجعل بعض السنين كبيسة واستنبطوا المزولة او الساعة الشمسية لمعرفة الوقت . وحددوا فصول السنة . وقسموا النجوم الى مجاميع وكوكبات . وعرفوا اوضاعها واوقات طلوعها وغروبها فدرسوها للاستدلال بها في فنّ الملاحة وعلم سلك البحار

ونحن نعلم جيداً ان المصريين وضعوا تقويماً سنة ٤٢٤١ قبل المسيح[٢] . جعلوا فيه السنة اثني عشر شهراً كلٌ منها ثلاثون يوماً . واضافوا الخمسة الايام الباقية وجعلوها اعياداً رسمية . وهذا يدل على تقدم نظام العدّ . وضبط الحساب . ودقة الارصاد . والرسوخ في المعارف . ناهيك بتقدمهم في هندسة البناء . والمعارف الميكانيكية . وعلم المساحة العمليّ اذ تمكنوا من مدّ الخطوط المستقيمة الى الى مسافات شاسعة . وتعيين السطوح المستوية . تعييناً دقيقاً . لمعرفة فرق الارتفاع . والانحدار ويظهر لنا ذلك باجلى بيان اذا عرفنا ان معظم الخطإ في تعيين طول جوانب الهرم الكبير نحو سنتيمتر ونصف السنتيمتر . والخطأ في تعيين الزوايا وتحديدها . نحو اثنتي عشرة ثانية من قوس الدائرة او $\frac{١}{٢٧٠٠٠}$ من الزاوية القائمة[٣]

ثم حدث ما حدث في الشرق . وانتقلت العلوم الى اليونان الذين وضعوها على اصول علمية . راسخة . ونظريات منطقية . وقام بينهم رجال اعلام عظام . وفلاسفة كبار . ندر ان قام مثلهم في العالم . قديماً او حديثاً . مثل افلاطون وارسطوطاليس وارخميدس . واقليدس . الذين لم يتركوا في بعض اقسام العلوم . مجالاً ما . لمستزيد .

---

(١) دافيد سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٣٧

(٢) برستد : العصور القديمة وجه ٤٥ وسمث وجه ٤٢ (٣) سمث وجه ٤٣

ومقالة برستد وعنوانها نشوء التمدن في « المجلة العلمية » المجلد العاشر وجه ٨٧

ففي المنطق والهندسة . بلغوا الذروة العليا[١]

وحينما نهض العرب نهضتهم المشهورة . في صدر الاسلام . ودوّخوا القسم الاكبر من المعمور واستتب لهم الملك والسلطان صرفوا هممهم الى العلوم والمعارف فترجموا كتب اليونان في الرياضيات . والفلك . والعلوم الطبيعية . واقتبسوا كثيراً عن الهنود والاعجام واستعانوا بمدارس انطاكية . وحمص . ومدارس النسطوريين والسريان[٢] . وشجع الخلفاء العباسيون . الحركة العلمية . والنهضة الفكرية . بكل الوسائط الممكنة . ونشطوا العلماء على اختلاف مذاهبهم . واجناسهم . على الترجمة والتأليف . وبما ان الترجمات الاولى كانت غير مضبوطة اكثر الاحيان فانهم طلبوا اعادة الترجمة . حتى أتت اخيراً صحيحة ومضبوطة وفي مدة جيل ترجموا كل علوم اليونان والهنود . ونقلوا الارقام الهندية واختاروا منها الانسب والانفس . وهذبوها وحسنوها . ولذلك ساد الاعتقاد اولاً عند الغربيين . ان العرب نقلوا العلوم نقلاً وبالجهد اضافوا شيئاً . ولكن الابحاث الحديثة . وخصوصاً ابحاث المستشرقين تفيد ان العرب استنبطوا اموراً جديدة . لم يكن يعترف لهم بها قبلاً . اما لانها كانت مجهولة او مطموسة . او لانها كانت منسوبة الى الذين خلفوهم[٣] . وسوف اذكر بطريقة موجزة عامة اشهر مآثر العرب في العلوم الرياضية والفلكية :

ففي علم الحساب . زادوا قليلاً في نظريات الاعداد . وبوّبوا المواضيع . وهذبوا الارقام الهندية . ويعتقد البعض انهم زادوا الصفر . وبالاحرى كانوا اول من استخدمه للغاية التي نعرفها نحن الآن . ونقله عنهم الافرنج بلفظه العربي (Cipher). والمرجح انهم وضعوا علامة الفاصلة للكسر العشري[٤]

وفي علم الجبر وضعوا اصوله . واستخدموا العلامات . والاشارات الجبرية . بصورة قانونية ونظامية . واستنبطوا عدداً من الضوابط والقوانين . التي لم تكن

---

(١) المجلة الرياضية الانكليزية في لندن عدد تموز ١٩٢١ وجه ١٩١

(٢) كاجوري تاريخ الرياضيات سنة ١٩٢٦ وجه ١٠١

(٣) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ٩٩

(٤) سمث : تاريخ الرياضيات وجه ٢٩٠

معروفة قبلاً [١]. وحلّ الخوارزميّ المعادلة من الدرجة الثانية واستخرج جذريها [٢] كما نفعل نحن الآن . والخوارزمي اول من اطلق لفظة « الجبر » على العلم المذكور اذ دعاه «علم الجبر والمقابلة» [٣] وعنه نقلها الاوربيون بلفظها العربي . وبحثوا في سلاسل الاعداد او مجموعاتها وتمكنوا من حل بعض معادلات الدرجة الثالثة جبرياً وهندسياً. والمسلّم به الآن ان حلّ العرب للمعادلات الجبرية. بطريقة تقاطع قطوع المخروط . من اعظم الاعمال الرياضية التي قاموا بها [٤] . واكتشفوا النظرية ان مجموع عددين مكعبين لا يكون عدداً مكعباً. وهي نفس نظرية فرما (Fermat) المشهورة [٥]. وقد استخدموا الاساليب الجبرية لحلّ بعض القضايا والعمليات الهندسية. فكانت ابحاثهم سابقة لابحاث دكارت الطائر الصيت

وقد ذكرت سابقاً ان اليونان لم يتركوا شيئاً لمستزيد في الهندسة . ولذلك اقتصرت اشغال العرب فيها على وضع التمارين . وحلّ بعض المسائل العويصة

اما في علم المثلثات والانساب فللعرب مقام رفيع جداً لانهم هم الذين اكتشفوا اكثر قضاياه وقوانينه . كقانون تناسب الجيوب . وقوانين وضوابط المثلثات الكروية . الغير القائمة الزاوية [٦]. وهم اول من اكتشف القانون العام الاولي لحلّ ذلك النوع من المثلثات واول من عرف القاطع ونظيره. ووضع جداول لنظير المماس والقاطع ونظيره . واول من وضع اصول الرسم على سطح الكرة [٧]

وابحاثهم في الفلك مشهورة لمراقبتهم الشمس والقمر والسيارات . واضطرارهم لضبط الوقت . فنقحوا جداول بطلميوس . واكتشفوا الخلل في حركة القمر . الامر الذي كان حتى اواخر القرن الماضي منسوباً اكتشافه الى تيخو براهي [٨] . وهم

---

(١) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٣ (٢) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٣ (٣) كاجوري : تاريخ الرياضيات وجه ١٠٣ (٤) كاجوري : تاريخ الرياضيات وجه ١٠٧ (٥) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٦

(٦) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٥ والمستشرق كارلو نلّينو علم الفلك وجه ٢٦٤و٢٦٥ (٧) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٦

(٨) كاجوري تاريخ الرياضيات وجه ١٠٥

اول من وجد بطريقة علمية قانونية طول درجة من خط نصف النهار[١] . وذلك بطلب الخليفة المأمون . ولكي نعلم اهمية القضية . اقول انه انقضى نحو ٨٠٠ سنة . قبلما استطاعت اوروبا ان تتناولها وتعيد القياس . على نفس الطريقة . وتبعاً لذات المبدإ . واقاموا عدة مراصد . وصححوا الجداول الخاصة بحركات القمر . وعرفوا استدارة الارض وعملوا بموجب هذه المعرفة . واجروا عدة ارصاد وتجارب تتوقف عليها[٢] . وقالوا بدورة الارض على محورها[٣] . وبالجملة نقول ان العرب امتازوا على اليونان في علم الفلك لانهم جعلوه استقرائياً . ولم يقفوا فيه عند حد النظريات. كما فعل اليونان . اي انهم خرجوا به من النظريات الى العمليات[٤]

فترى اذن ان الشرق قدَّم خدمات جليلة في العلوم الرياضيـــة والفلكية . اذ وضع اصولها في القديم . ولم يكتفِ بحفظها في الاعصر المتوسطة المظلمة بل زاد عليها اضافات مهمة

والنتيجة التي توخيتها في عجالتي هذه ان العلوم ملك عام — « مشاع » لجميع الشعوب والامم والافراد يتناولها كل من يجد ويجتهد ويسعى للوصول اليها . والحصول عليها . ولا تنحصر بفئة من البشر دون غيرهم وتكون ملكاً خاصاً لهم . وتمدننا الحاضر انما هو ثمرة من ثمار المعارف العلمية وتقدمها . وتطبيقها على مقتضيات الحياة . ومطالب العمران . فاذا رغبنـــا ان نخوض غمار العمران . ونسير جنباً الى جنب مع سائر الامم في موكبه الفخيم . فعلينا ان نعلِّم ناشئتنا الجديدة اساليب التفكير العلمي والبحث العلمي لان العلم اساس الثروة . ولا رقي للامم والشعوب الا بالمال وبرجال يخلقون المال

(١) المستشرق كرلو نلّينو علم الفلك وجه ٢٨١ وما يليه حتى اسفل وجه ٢٨٩

(٢) كرلو نلّينو علم الفلك وجه ٢٦٥و٢٨٩

(٣) كرلو نلينو علم الفلك وجه ٢٥١

(٤) مجلة الهلال شهر اذار ١٩٢٨ وجه ٥٣١

عجائب الفلك ـ نظرة الى السماء

كل من رفع بصره ليلاً ونظر الى القبة الزرقاء فانه يرى اجراماً منيرة يسميها العلماء والعامة معاً نجوماً . وربما يرى بينها كوكباً او اكثر متنقلاً (تائهاً) من مركز الى آخر ففي اول الشهر يكون في موضع خاص بين النجوم وفي آخره في موضع آخر وهو في الغالب اشد لمعاناً وتألقاً مما سواه والعلماء يسمونه سياراً . اما السيار فهو جسم مظلم يدور حول الشمس ويستمد منها النور والحرارة فنوره اذاً ليس ذاتياً بل هو نور الشمس المنعكس عن سطح السيار ولذلك يكون في الغالب ثابتاً بينما ان نور النجوم يكون مترجرجاً لبعدها الشاسع عنا واسماء السيارات بحسب ترتيب بعدها من الشمس هي كما يأتي : عطارد فالزهرة فالارض فالمريخ فالمشتري فزحل فاورانس فنبتون فبلوطو ويضاف اليها عدد من النجيمات او السيارات الصغيرة التي تدور بين المريخ والمشتري وقد اكتشف منها حتى الوقت الحاضر اكثر من الفي نجيمة والعلماء يعتقدون انها من اصل سيارة تقسمت قبل ان يتم نشوءها او انفجرت عقب تكامله والمرجح الآن ان الجانب الاكبر من النجيمات اذا لم نقل كلهـا بقية مجرى من مجاري الشهب والنيازك اي بقية رأس مذنب توزعت اجزاؤه في فلكه على ممر السنين . وهذه النجيمات مع السيارات واقمارها او توابعها وعدد من المذنبات الدورية تكوّن نظاماً خاصاً يعرف بالنظام الشمسي . لانها جميعها خاضعة لجذب الشمس وتدور حولها في افلاكها بقوة جذبها

اما النجوم فهي اجرام منيرة كبيرة الحجم جداً وعلى أبعاد شاسعة تقـاس بملايين ملايين الاميـال منيرة لعظم حرارتها ونورها ذاتي كنور الشمس فهي اذاً شموس مثل شمسنا التي ليست في عرف الفلكيين الا نجمة كاحداهنّ ولكنهـا اقربهنّ الينا

ابعاد النجوم :ــ اذا اردنا ان نقيس طول الغرفة او الحديقة او البناء فاننا

نستخدم المتر او الذراع ولكن اذا اردنا قياس البعد بين بيروت وحلب مثلاً فاننا نضطر لتركه والاستعاضة عنه بالكيلومتر او الميل وهذا نستخدمه في قياس بعد الارض عن الشمس ومعدله ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ ميل ولكي تتجلى لنا الحقيقة باكثر وضوح وندرك ما المراد بالارقام المذكورة اضرب الامثلة الآتية : اذا سار قطار سكة حديد بسرعة ٦٠ ميلاً في الساعة ليلاً ونهاراً دون ان يقف البتة فانه يقتضي لوصوله الى الشمس ١٧٥ سنة وتكون الاجرة على معدل نصف غرش للميل ٤٦٥٠٠٠٠ ليرة اما قنبلة المدفع ومعدل سيرها ٢١٦٠ ميلاً في الساعة فيقتضي لوصولها ٩ سنوات ولكن النور يقطع هذه المسافة بـ ٤٩٩ ثانية اي ٨ دقائق و١٩ ثانية

ولكن بُعد النجوم الثوابت عظيم لدرجة يصبح عندها استخدام الميل كمقياس صغير جداً جداً ويتعذر استعماله للغاية ولذلك عمد الفلكيون الى استخدام مقياس اكبر يكون مناسباً للمطلوب فاخذوا سرعة النور في الثانية ومعدلها ١٨٦,٠٠٠ ميل او ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر وضربوها في ٦٠ للحصول على سرعته في الدقيقة ثم في ٦٠ للحصول على سرعته في الساعة ثم في ٢٤ للحصول على سرعته في اليوم ثم في ٣٦٥¼ للحصول على سرعته في السنة واستخدموا هذه المسافة اي التي يقطعها النور في السنة كمقياس جديد وقالوا مثلاً بُعد النجم الفلاني كذا و كذا من سني النور

واقرب النجوم الى ارضنا يصل نورها في مدة اربع سنين ونصف وعليه يكون بعدها عنا اربع سنين ونصف من سني النور ولكنها لا ترى من نصف الكرة الشمالي واذا مثلنا الشمس بكرة قطرها قدمان فالارض تمثل بكرة قطرها ١/٦ القيراط [حجم حمصة صغيرة] على بعد ٢٢٠ قدماً وتكون مسافة اقرب نجم الينا ٨٠٠٠ ميل

والشعرى اليمانية اقرب النجوم اللامعة التي ترى من بلادنا و بُعدها اقل بقليل من تسع سنوات من سني النور وبكلام ادل ان النور الذي يصلنا هذا المساء من الشعرى اليمانية غادرها منذ ٩ سنوات وبكلام آخر انه لو طرأ شيء على الشعرى اليمانية ومحاها من الوجود هذا المساء فاننا لا نشعر بذلك الا بعد مضي ٩ سنوات والذي نعلمه ان معظم النجوم التي نراها بالعين المجردة في الغالب على ابعاد تتراوح

بين المئتين والثلاث مئة سنة وابعاد النجوم التي ترى بالتلسكوب تقاس بالوف السنين وقد ثبت مؤخراً ان بعد بعضها مليون سنة من سني النور واكثر

عدد النجوم : وقد يخيل للناظر الى النجوم التي ترى بالعين المجردة ان لا نهاية لعددها ولكن الحقيقة عكس ذلك والمعروف الآن انه يبلغ الستة آلاف نجمة تقريباً. واذا تذكرنا اننا لا نرى سوى نصف هذا العدد لان النصف الثاني محجوب عنا بالكرة الارضية تحت اقدامنا فضلاً عما تحجبه البيوت والاشجار وجوّ الافق كان معدل ما نراه منها في احدى الليالي الصافية الجوّ يتراوح بين ٢٠٠٠ و ٢٥٠٠ فقط

اما عدد النجوم التي ترى بالتلسكوب فاكثر من مئة مليون نجمة والتصوير الفوتغرافي يزيد ذلك ويجعله ملايين الملايين لانه يمكننا تعريض الزجاجة الفوتغرافية عدة ساعات متتابعة فينطبع عليها صور عدد لا يحصى من النجوم الضئيلة (الضعيفة) النور الذي لا يكفي لتنبيه اعصاب العين البشرية فلا تشعر بوجودها بينما ان مجموعه عدة ساعات عديدة يؤثر على الزجاجة ولذلك يرتسم عليها شبح النجمة واذا علم القارىء ان عدد النجوم على الزجاجة الفوتغرافية التي لا تحوي سوى جزء زهيد للغاية من القبة الزرقاء قد يبلغ نحو نصف مليون نجمة امكنه اذ ذاك ان يتصور لنفسه كم يجب ان يكون عددها في جميع الكرة السماوية ومن يستطيع الجزم بوضع الحدّ الاعلى لذلك ؟

القوى العاملة : والقوى العاملة في ميكانيكية الكون تفوق الوصف والادراك ولكي نقف على شيء من ذلك اقول ان معدل سرعة الارض في فلكها حول الشمس نحو ١٩ ميلاً في الثانية وجاذبية الشمس لها تجعلها تسير دائماً وابداً في ذلك الفلك ولولاها لسبحت سائرة في خط مستقيم فاذاً قياس جاذبية الشمس للارض يقوم بايجاد (وجدان) مقدار انحراف الفلك عن الخط المستقيم وهذا نعلمه انه ١/٩ القيراط في الثانية او في مسافة ١٩ ميلاً اعني ان مدار الارض او فلكها اقرب الى الشمس بـ ١/٩ القيراط من النقطة المقابلة في الخط المستقيم المماس وبعبارة

علماء الفلك ان مقدار جذب الشمس للارض هو سقوطها نحوهـا ١/٩ القيراط في الثانية . ولربما يتوهم البعض ان تلك القوة ضعيفة وزهيدة ولكن اذا فهمنا حقيقة الايضاح الآتي زال ذاك الوهم وتصورنا عظم تلك القوة الهـائلة وهو انه لو تيسر لنا ان نبطل فعل جاذبية الشمس للارض والغـاء تأثيرها واحببنا بذات الوقت ان نربط الارض بالشمس بربط من فولاذ لئلا تفلت الى الفضـاء الشاسع لاقتضى ان نغطي سطح الارض كله بربط شريط من فولاذ بحجم شريط التلغراف عـلى ابعاد متساوية تبلغ نصف القيراط فقط ويكون مجموع قوى الشريط معادلة لقوة عمود واحد من الفولاذ رابط الارض بالشمس قطره ثلاثة آلاف ميل بالغ درجـة الانقطاع . واذا علمنا ان قوى عديدة بدرجات مختلفة تعمل دائمـاً وابداً بين كل جرمين مختلفين من الاجرام السماوية لامكننا ان نتصور شيئـاً من مقدار مجموع قوى الجاذبية في هذا الكون الشاسع

وكذلك مقدار حرارة الشمس التي تشع الى الفضاء فانها عظيمة جداً والدليل انه لو فرضنا وجود جسر من الجليد ممتد بين الارض والشمس قـاعدته ٤ ١/٢ ميل مربع وطوله ٩٣ مليون ميل وامكننا صبّ جميع حرارة الشمس عليه وحده لذاب وتحوّل ماء بثانية واحدة وبسبع اخرى تبخّر واضمحلّ . فما قولنا في مجموع حرارة سائر النجوم ؟

وانّى طرقنا الابحاث الفلكية فانها تصل بنا الى اللانهاية في الزمان والمكان . وقد تسنى للمرء ان يكتشف اشياء عديدة وبوسعه ان يكتشف اكثر مما اكتشف ولكن سيبقى لديه دائماً وابداً امور غامضة عن علمه ومسائل كثيرة لا يتمكن من حلها ومعالجته لها تزيده قوة ونشاطاً واندفاعاً الى الامام فيتقدم ويرتقي والسلام

الشمس

الشمس احدى النجوم الصغيرة الحجم ، الضئيلة النور التي ترصع السموات وهي كروية الشكل سابحة في الفضاء سائرة نحو كوكبة او صورة هرقل بسرعة ١٢ ميلاً في الثانية . وباعتبار كونها نجمة كسائر النجوم لا ميزة لها على سواها . ولست اغالي اذا قلت انها من هذه الوجهة لا اهمية لها على الاطلاق اما اذا نظرنا اليها بالنسبة لعلاقتها بنا نحن سكان الارض فاهميتها تفوق تصور البشر وادراكهم . لانها سيدة النظام الشمسي ومليكته المطلقة . هي مصدر النور والحرارة وسبب كل حركة وقوة. هي قوام الحياة وبفعلها تتم جميع عوامل النمو والتركيب والتحول والاندثار

ومتوسط بعدها عن الارض نحو ٩٣ مليون ميل ولنتصور عظم تلك المسافة اضرب الامثلة الآتية : لو سار قطار سكة حديد وسرعته ستون ميلاً في الساعة ليلاً ونهاراً دون ان يقف البتة لاقتضى وصوله الى الشمس ١٨٠ سنة وتكون الاجرة على معدل نصف غرش في الميل نحواً من نصف مليون ليرة

جميعنا نعتقد ان الاعصاب تنقل الشعور لجأة اي بدون مرور وقت فلا يكاد الانسان يضع يده على قطعة حديد حامية حتى يشعر بذلك فيجذبها سريعاً كلمح البصر فاذا فرضنا وجود طفل وهمي يده طويلة بحيث تصل الى الشمس وانه مدها نحوها فوقعت عليها واحترقت اصابعه . فانه يكبر ويشب ويشيخ ثم يموت قبل ان يشعر بالم الحرق . كذلك اذا اطلقنا قنبلة مدفع نحو الشمس فانها تصلها بعد مضي ٩ سنوات ولكن النور يقطع هذه المسافة في مدة ٨ دقائق و ١٩ ثانية لان سرعته ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية وهي اعظم سرعة معروفة في الكون

اما قطر الشمس فيقدر بـ ٨٠٠٠٠٠ ميل وعليه يكون حجمها قدر حجم الارض ١٫٣٠٠٫٠٠٠ مرة وبكلام ادل اذا نقلنا الارض ووضعناها في مركز الشمس وجعلنا القمر وبعده ٢٤٠٠٠٠ميل عن الارض يدور حولها كعادته، ففلكه

يقع على قرص الشمس ويقصر ١٦٠٠٠٠ ميل عن محيطه الخارجي

وجاذبية الشمس ٢٧ مثل جاذبية الارض اعني ان ما يزن رطلاً هنا على سطح الارض يكون وزنه ٢٧ رطلاً على سطح الشمس . وهي تجذب الارض وتجعلها تدور في فلكها مرة واحدة في السنة وهذا الفلك اهليلجي الشكل هائل الاتساع انحرافه عن الخط المستقيم ١/٩ القيراط فقط في مسافة ١٩ ميلاً في الثانية وبما ان سرعة الارض في فلكها ١٩ ميلاً في الثانية فانها تقرب من الشمس ١/٩ القيراط في الثانية وبعبارة علماء الفلك وعلماء الفلسفة الطبيعية «الارض تسقط ١/٩ القيراط نحو الشمس في الثانية لجذبها لها». ولاول وهلة يعتقد القارىء ان تلك النتيجة زهيدة للغاية ومقدار الجذب طفيف لا يذكر ولا يعتدّ به ولكن الحقيقة عكس ذلك لانه لو تسنى لنا ان نبطل فعل الجاذبية واحببنا ان نربط الارض بالشمس بشريط من الفولاذ مثل شريط التلغراف لكي تبقى في مركزها فلا تفلت الى الفضاء الشاسع لوجب علينا ان نغطي جميع سطحها براً وبحراً بربط من الشريط يبعد احدهما عن الآخر ربع القيراط فقط ويكون مجموع الشريط اذا طُرّق معاً ليصير قطعة واحدة عموداً او جسراً من الفولاذ رابطاً الارض بالشمس قطره ٣٠٠٠ ميل بالغاً درجة الانقطاع

جميعنا نشعر بالفرق العظيم بين حرارة الشمس في الشتاء وفي الصيف وسببه وقوع اشعة النور منحرفة في الشتاء وعمودية في الصيف وذلك بالنسبة الى ميل محور الارض كما يعلم دارسو مبادىء الجغرافية البسيطة فيصيب الميل المربع كمية اقل مما يصيبه في الصيف . ولكي يدرك القارىء شيئاً من عظم حرارة الشمس وكميتها الهائلة اقول انه لو وجد لدينا جسر من الجليد قاعدته ٣٠ ميلاً مربعاً وطوله ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ ميل وامكننا صبّ جميع حرارة الشمس التي تشع الى جميع الجهات عليه وحده فقط لذاب في ثانية واحدة وفي ٧ ثوان تحول الى بخار واضمحل

واقد حارت عقول العلماء في سبب حرارة الشمس . فنسبها بعضهم الى سقوط النيازك على سطحها . وهذا مردود بدليل ان الكمية الساقطة ليست كافية لاحداث الحرارة المطلوبة بل كانت الكمية التي تسقط على سطح الارض كافية لاحراقها وقتل كل ذي حياة . وهذا عكس المشاهد والمعلوم لان درجة حرارة جوّ الارض

لا ترتفع شيئاً على الاطلاق بالرغم عما يسقط على سطحها وما يمرّ في جوهـا من النيازك والشهب على اختلاف انواعها وحسبها غيرهم ناتجـة عن تقلص جرم الشمس فتتحرك الدقائق طالبة المركز فتصطدم بغيرها وتتلزز فتتحول حركـة الاصطدام الى حرارة هائلة ٠ والمقرر في علم الميكانيكيات ان سقوط الدقائق مئة قدم فقط وبعبارة اخرى قصر قطر الشمس مئتي قدم كاف لانتاج الحرارة المطلوبة وهذا رأي معقول منطبق على قواعـد العلم الراسخ ومعزز بالبراهين والادلة الطبيعية والميكانيكية ٠ بقي عليَّ ان اشير الى الاراء المبنية على الابحاث الحديثة في الكهربائية والراديوم اما وجود الكهربائية في الشمس فحقيقة ثابتة ولكن طبائع الكهربائية مجهولة فيضطر العلماء الى ترك البحث في ذلك الرأي عمداً ٠وحتى كتابة هذه السطور لم يقم دليل قاطع على وجود الراديوم في الشمس وجلّ مـا هنالك ان احد العلماء اثبت منذ نحو ٦٠ سنة ان عنصر الراديوم يتحول اثنـاء انحلاله الى عنصر الهيليوم فاذا كان الهيليوم ناتجاً فقط عن انحلال الراديوم وتحوله ولا واسطة غير ذلك لوجوده وكيانه – اذا ثبت ذلك لتحتم وجود الراديوم بكمية عظيمة في الشمس بدليل كثرة وجود الهيليوم على سطحها كما يظهر في السبكترسكوب وهذا يكون اكثر من كاف لتعليل حركة الشمس ٠

والشمس تتركب من ذات العناصر والمواد التي تتألف منهـا الارض ولكن اكثرها غاز منير منتشر في جوّها كالحديد والكلس والكربون وما شاكلهـا – منير بسبب الحرارة العظيمة – والبحث في هذا الموضوع خاص بعلماء الطبيعيات والكيمياء فلا نتعرض له في هذا الموقف

ولربما يسأل البعض « ما هو مصير الشمس والنظام الشمسي من سيارات واقمار وتوابع ومذنبات ماذا يمكن ان يحدث لها جميعها او ماذا يتوقع العلماء حدوثه ؟ » ولكني قبل ان اجيب على هذه الاسئلة التمس ان لا يحمل كلامي على غير محمله ولا يحرّف ويؤول حسب الرغائب والاهواء فاذا أمنت ذلك اقول

ان حرارة الشمس آخذة في الهبوط والنقصان والادلة عندنا جرياً على قياس التمثيل متوفرة ولا شيء يناقضها البتة ٠ ولكنه نقصان بطيء جداً جداً لا يشعر

به حتى ولا بعشرات الاف السنين واذا علمتم ان هبوط حرارة الشمس درجتين فقط بمقياس فارنهيت كافٍ لتكوّن طبقة من الجليد على سطح الارض معدل ارتفاعها ١٥٠ قدماً فتقتل جميع انواع الحياة – اذا علمتم ذلك امكنكم ان تتصوروا درجة بطء هبوط الحرارة ونقصانها –وفي اثناء هبوط الحرارة يفلت القسم الاكبر من جو الارض او هوائها ومعه البخار المائي وهذا جارٍ فعلاً الآن بدليل قلة سقوط المطر كما في غور الاردن وبعض جهات حوران وانقطاعه تماماً كما في داخلية القطر المصري حيث آثار الغابات والاشجار المتحجرة التي لا يعقل ان تكون قد نبتت ونمت بدون سقوط مطر في الاعصر السابقة ووجود الرطوبة العالية . زد على ذلك تكوّن الصحاري القاحلة وارتفاع الرمال على سطح الارض . ولنا في حالة المريخ والقمر اكبر شاهد واعظم دليل وخير عظة

واني اعيد هنا خلاصة ما كتبته لجريدة لسان الحال الغراء لاجل اطمئنان الافكار وتهدئة العواطف . على اثر انتشار تلك النبوءة الكاذبة القائلة بخراب الارض وانقراض الحياة واضطراب النظام الشمسي في ١٧ كانون الاول سنة ١٩١٩ لمناسبة تجمع السيارات ووقوع اكثرها في جهة واحدة من الشمس :-

ان النظام الشمسي اعني الشمس والسيارات واقمارها والمذنبات تام التوازن ثابت الاركان لا يعتري اجزاءه ادنى خلل من جرّاء القوى العاملة فيه انّى وجدت افراده وكيف ما اتفق وقوعها وقد اثبت ذلك منذ ١٥٠ سنة العالم الافرنسي الطائر الصيت لابلاس بادق الابحاث الرياضية الميكانيكية ثم اتت ابحاث جميع العلماء بعده مؤيدة لنتائجه فاصبحت القضية مثبتة راهنة مسلماً بها من جميع العلماء كما يسلمون باوليات اقليدس الهندسية

واذا كان لا بد من حدوث اضطراب فيكون من باب مرور جسم غريب بالقرب من نظامنا وهو الغالب او اصطدامه به وهو النادر ولكن ذلك لا يقع الا بعد مضي الوف ملايين السنين

وخلاصة القول ان حالة ارضنا الحاضرة وعلاقتها بالشمس ستظل كما هي عليه الآن او تقريباً كذلك الى عشرات الوف السنين فلا تشعر اقل الآلات باقل التغيير

فلنطرح اذاً ما يخالف هذه الحقائق جانباً . لنبقَ سائرين في سبل التقدم والارتقاء، لنغتنم كل فرصة تؤول لتقدمنا ونجاحنا وسعادتنا والسلام

ليلة في مرصد الكلية الفلكي

سادتي

اذا تكرمتم ورافقتموني هذه الليلة بعين الخيال الى المرصد الفلكي في المدرسة الكلية فاني ادخل بكم الى غرفة مستديرة قطرها سبع وعشرون قدماً تعلوها قبة كروية الشكل ترتكز على بكر تدور عليها بدون صرف قوة تذكر . وفي سطح القبة غطاء لنافذة اذا ادير لجانب اشرف الناظر منها على القسم المواجه من السموات وبدورة القبة يمكنه ان ينظر بالتتابع الى جميع اقسامها ويدرس القسم الذي يختاره وفي وسط الغرفة عمود مجوف من الفولاذ والحديد يعلوه مرقب او تلسكوب ذو حركتين حركة موازية لخط سطح الاستواء واخرى موازية لمحور الكرة السماوية وبالطبع لما يتألف منهما وهذا المرقب كناية عن اسطوانة من الحديد والفولاذ طولها خمس عشرة قدماً في الفوهة الواحدة منها عدسية الشبح وقطرها اثنا عشر قيراطاً ونيف وفي الثانية مكان لوضع عدسيات العين فاذا قصد الراصد ان يرصد نجماً ما فانه يدير القبة حتى تصبح نافذتها متجهة نحو النجم المقصود . ثم يدير المرقب ويوقعه حتى يرى النجم وبما ان النجوم تظهر في الافق الشرقي وتسير حتى تتوارى في الغربي - وسببه دوران الارض على محورها وبقاء التلسكوب ثابتاً في مركزه - فالنجم يُرى فيه وقتاً قصيراً ثم يختفي عن البصر . ولذلك عمدوا الى وضع آلة كالساعة في قلب العمود المجوّف ووصلوها بالتلسكوب وجعلوها تديره بسرعة تعادل سرعة سير الارض على محورها . وجهة حركتها تنطبق

على جهة حركة النجوم الظاهرة اي من الشرق الى الغرب وذلك عكس جهة دورة الارض اليومية

وقبل ان أريكم بعض مناظر القبة الزرقاء الجميلة اسمحوا لي بتلاوة ما يأتي :

ماهية النجوم — كل من رفع بصره ليلاً وحدّق في السموات فانه يرى اجساماً صغيرة منيرة يسميها العامة والعلماء نجوماً . واذا راقبها طويلاً ليلة بعد أخرى رأى ان مراكز اكثرها ثابتة لا تتغير بالنسبة لبعضها . وربما يرى بينها كوكباً او اكثر متغير المركز متنقلاً بينها او تائهاً — في اول الشهر يكون في مركز خاص وفي آخره في مركز آخر . وبحسب هذا الاعتبار تقسم النجوم الى قسمين نجوم ثابتة المركز ونجوم سيارة فالسيارة وارضنا احداهنَّ اجرام سماوية مظلمة تدور حول الشمس وتستمد منها النور والحرارة . فنورها اذاً ليس ذاتياً بل سببه انعكاس نور الشمس عن سطوحها . وهو في الغالب ثابت بعكس نور النجوم الثوابت فانه يكون اكثر الاحيان مترجرجاً . واذا نُظر الى السيارات بالتلسكوب فانها ترى بهيئة اقراص مستديرة الشكل بين ان النجوم الثوابت ترى كنقطة نور فقط

اما اسماء السيارات حسب بعدها عن الشمس فهي عطارد . فالزهرة . فالارض . فالمريخ . فالمشتري . فزحل . فاورانس . فنبتون . فبلوطو ويضاف اليها نحو من ٢٠٠٠ نجيمة سيارة تقع بين المريخ والمشتري وهذه السيارات واقمارها او توابعها تكوّن مع الشمس نظاماً خاصاً يعرف بالنظام الشمسي . وهذا النظام ليس الاّ جزءاً صغيراً من نظام اكبر واعظم يسميه العلماء الآن نظام المجرَّة المعروفة عند العامة « بدرب التبانة »

ومن المقرَّر ان النجوم الثوابت خارجة عن النظام الشمسي فمتوسط بعد الارض عن الشمس يقدر بـ ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ ميل وبعد نبتون وهو من ابعد السيارات عن الشمس يقدر بـ ٢,٧٩٢,٠٠٠,٠٠٠ ميل وهو وان يكن اكبر من ارضنا بكثير فلبعده الشاسع لا يرى بالعين المجرَّدة . ولكن بعد اقرب النجوم الثوابت عنا يزيد ٨٠٠٠ مرة عن بعد السيار نبتون . اي ان بعدها يكون اكثر من خمسة

وعشرين مليون مليون ميل . واذا كانت النجوم الثوابت ترى صغيرة فما ذلك الا لبعدها الشاسع . ولكن يجب ان لا نقع في الخطإ ونجعل حجم النجمة مقياساً لبعدها عنا . لانه وان صحّ ان اكثر النجوم ترى صغيرة لبعدها الشاسع عنا . فلا يصحّ على الاطلاق فرض ما ظهر منها كبيراً لامعاً ان يكون سببه مجرد قربه منا . بل قد تكون الحقيقة في مثل هذه الحال انه يرى كبيراً لكونه هائل الحجم . ولو كانت مسافته بعيدة جداً . نعم لا ننكر ان النجوم اللامعة تكون في الغالب اقرب منا والينا من النجوم الضئيلة . ولكن هذا ليس قانوناً عاماً يصح على اطلاقه فالنجم المعروف بالذنب مثلاً من اسطع النجوم لمعاناً ولكنه بذات الوقت من ابعدها عنا وهو ليس بالنجم الوحيد من هذا النوع فقد يوجد عدد ليس بالقليل على شاكلته لان اكثر النجوم التي هي شموس منيرة — منيرة لشدة وعظم حرارتها — اكبر من شمسنا واشد لمعاناً منها ولكن بعدها الشاسع عنا يجعلنا نراها كنقطة نور في الفضاء الغير المتناهي

ابعاد النجوم — اذا اردنا ان نقيس طول هذه الغرفة فاننا نستخدم الذراع او المتر كمقياس ولكن اذا اردنا قياس المسافة بين بيروت ودمشق مثلاً فاننا نعدل عن الذراع او المتر لصغرهما ونستعيض عنهما بمقياس اكبر كالكيلومتر او الميل . وهذا المقياس نستعمله لقياس ابعاد السيارات وتوابعها فنقول مثلاً متوسط بعد الارض عن الشمس ٩٣،٠٠٠،٠٠٠ ميل وهذا العدد كغيره من الاعداد نلقيه على المسامع ولا نقدر حقيقة قدره . وعليه يليق بنا ان نتوقف قليلاً ونسأل :— ما معنى هذا العدد ؟ ما هي صورة المسافة التي يمثلها لنا ؟ والجواب عليه كما يأتي : كلنا نعلم ان معدل سير اسرع القطارات يبلغ ستين ميلاً في الساعة فلو سار احد تلك القطارات نحو الشمس سيراً متواصلاً ليلاً مع نهار لاقتضى له ١٧٥ سنة ليصل اليها . كذلك لو فرضنا وجود طفل وهمي طول يده قدر بعد الشمس عنا ومدها نحو الشمس واحترقت فانه لا يشعر بألم الحرق الا بعد مضي ١٥٠ عاماً . اذا وقف احدنا في مكان بعيد وراقب احدى المدرعات تحيي المدينة باطلاق المدافع فانه يرى النور اولاً وبعد برهة يسمع الصوت مع ان الامرين حدثا في وقت واحد

وسببه انه يقتضي لانتقال الصوت وقتاً اكثر بكثير من الوقت اللازم لانتقال النور وبكلام آخر ان سير النور اسرع بكثير من سير الصوت . وبهذه الطريقة نعلل رؤيتنا البرق قبل سماعنا هزيم الرعد . ومعلوم ان الصوت يسير بسرعة ٣٤٠ متراً في الثانية بين ان النور يسير بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر في ذات الوقت . وبموجبه يصل الينا نور الشمس في مدة ٨ دقائق و١٩ ثانية ولكن الصوت يقطع هذه المسافة بـ ١٤ سنة . واذا اطلقنا قنبلة مدفع نحو الشمس فانها تصلها بعد مضي تسع سنوات

ومما مرّ يتضح لنا اكثر من قبل عظم المسافة بين الارض والشمس . وقد اخذ العلماء هذه المسافة وجعلوها مقياساً للتعبير عن ابعاد السيارات الخارجية عن الشمس . فقالوا مثلاً ان بعد زُحل عن الشمس تسعة امثال ونصف قدر بعد الارض عنها . ولكنهم حين اخذوا يقيسونَ بعد النجوم الثوابت وجدوا ان ذلك المقياس لصغره لا يفي بالغرض المطلوب فعدلوا عنه وجعلوا المسافة التي يقطعها النور في سنة واحدة مقياساً لتلك المسافات . واذا تذكرنا ان النور يسير في الثانية ١٨٦,٠٠٠ ميل واكثر من ١١,٠٠٠,٠٠٠ ميل في الدقيقة امكننا تصور عظم ذلك المقياس . واقرب النجوم الثوابت الينا بعد شمسنا (لان الشمس نجمة كسائر النجوم) اسمها رجل قنطورس (Centaurus) يصلنا نورها بعد مضي اربع سنين واربعة اشهر وهذا بعدها عنا . اما الشعرى اليانية التي هي اسطع النجوم لمعاناً واكثرها تألقاً فنورها يصلنا بعد مضي ٨,٧ السنة وبعبارة اخرى ان نور الشعرى اليانية الذي نراه هذه الليلة قد غادر النجمة منذ ٨,٧ السنة . وبكلام ادل انه اذا حدث حادث للشعرى اليانية ومحاها من الوجود هذه الليلة فاننا لا نشعر بذلك الا بعد مضي ٨,٧ السنة . اما ابعد النجوم التي نعرف مسافتها منا فاشهرها اربعة . بعد كلٍّ منها عن ارضنا ٥٠٠ سنة ونيف من سني النور واحدها موجود في ذنب النسر الواقع ويعرف بنجم الذنب

وربّ سائل يسأل كيف يمكن قياس ابعاد الاجرام السماوية من سيارات واقمار ونجوم وثوابت ? وهل القياسات المذكوره مضبوطة ام لا ? والجواب عليه ان لعلماء الفلك طرقاً واساليب مختلفة للقيام بتلك القياسات واجرائها لا يمكنني

بسطها هذه الليلة اذ لا وقت لي ولا فائدة من ذلك فضلاً عن صعوبتها . واقول ان اكثر تلك القياسات تقريبية كما هو الحال في جميع امورنا واشغالنا العمومية. ولكنها لا تبعد عن الحقيقة بالنسبة الى ظروفها قدر ما تبعد قياساتنا للاشياء التي هي هنا على وجه البسيطة واذا علمتم انه توجد الآن موازين دقيقة للغاية حتى انه اذا اخذتم قطعة ورق ابيض ووزنتموها ثم كتبتم عليها كلمة او كلمتين بقلم الرصاص ووزنتموها ثانية وجدتم وزنها تغير اي ان ذلك المقدار الزهيد الذي علق على الورقة من قلم الرصاص له ثقل خاص يشعر به ذلك الميزان ويدل عليه . ناهيك عن كيفية وزن دقائق المادة وجواهرها . أفيقال الآن بعد ذكر ما مرّ ان ما يزنه البائع من الخضر والطحين وما شابهها مضبوط ؟؟ كلّا واتجاسر ان اقول ان قياس الفلكيين لبعد الشمس مثلاً بالنسبة لحجمها واختلاف مسافتها التي تتغير دائماً وابداً اضبط من وزن رطل من العنب

درجة تالق النجوم ولمعانها — ذكرت قبلاً ان بعض النجوم الضئيلة اقرب الينا من بعض النجوم اللامعة وان بعض النجوم اللامعة ابعد عنا من بعض النجوم الضئيلة وعليه لا يناسب ان نرتب مقادير لمعان النجوم بالنسبة لحجمها او قربها منا وبعدها عنا ولكن ترتيبها يجب ان يتوقف على درجة لمعان النجمة النسبيّ كما نراها من ارضنا . وتبعاً لهذا المبدإ رتب علماء الفلك جميع النجوم التي ترى بالعين المجردة ترتيباً بالغاً اسمى درجة من الدقة والاتقان ودونوها في تقاويم او روزنامات. وعينوا لكل نجم درجة لمعانه . ثم نسقوها جميعاً صفوفاً . فقسموها الى ستة اقسام كبرى . فقالوا الصف الاول نجومه من القدر الاول والثاني من القدر الثاني وهلمّ جرّاً وجعلوا نجوم الصف السادس من القدر السادس وهي بالجهد ترى بالعين المجردة ثم نجوم القدر الخامس ولمعانها اكثر من لمعان نجوم القدر السادس وهكذا حتى يصلوا الى نجوم القدر الاول التي تكون الاكثر لمعاناً

عدد النجوم — قد يخيَّل للكثيرين منا ان عدد النجوم التي ترى بالعين المجردة تفوق العدّ والاحصاء. لانه لو نظرنا الى السموات في احدى الليالي الرائقة النقية لتراءى لنا ان النجوم لا يمكن عدها لكثرتها وحسبنا انها غير متناهية فلا تحصى .

ولكن الحقيقة على عكس ذلك . وكم يكون استغرابنا شديداً حينما نعلم ان جميع النجوم الموجودة في السموات والتي ترى بالعين المجردة لا تزيد على الخمسة آلاف نجم واذا تذكرنا اننا ننظر فقط نصف هذا العدد في وقت واحد لان النصف الثاني محجوب عنا . فالعدد الذي ننظره لا يزيد على ٢٥٠٠ واذا حذفنا منه ما هو قريب من الافق ولا يمكننا رؤيته وكذلك ما تحجبه عنا الاشجار والبيوت لنقص عن ٢٥٠٠ بكثير . وقد قدر احد العلماء ما نراه بالعين المجردة في وقت ما بين ١٥٠٠ – ٢٠٠٠ فقط اما اذا استخدمنا التلسكوب للنظر فاننا نرى نجوماً كثيرة لا تحصى ونرى اشكالاً لا تخطر لنا ابداً ببال واول شيء ننتبه اليه من الاشكال الغريبة هو :

النجوم المتعددة – اذا وجهنا التلسكوب مثلاً الى النجم المعروف برأس « التوأم » المقدّم الموجود في برج التوأمين وجدناه مؤلفاً من نجمين متألقين كل منهما لو وجد لوحده لامكن رؤيته بالعين المجردة ولكن الاثنين قريبان بعضهما من بعض ويدوران معاً حول مركز ثقلهما المشترك ونعلم ايضاً بواسطة السبكترسكوب ان كلّا منهما مؤلف من نجمين وعليه فالنجم مؤلف من اربعة نجوم ويوجد كثير من النجوم التي تكون مؤلفة من ثلاثة او اربعة او اكثر وجميعها مرتبطة بعضها ببعض وتدور معاً حول مركز ثقلها المشترك.وفي مثل هذه الحال نتمكن من قياس بعدها وحجمها وقوة جذبها بطريقة اسهل مما لو كانت مفردة . اما اذا وقع نجمان او اكثر في خطّ النظر او بالقرب منه فانها تظهر كأنها مزدوجة ولكنها ليست كذلك اذ لا علاقة للواحد مع الآخر ولا تدور معاً حول مركز ثقل مشترك . ومما يزيد النجوم المزدوجة جمالاً ان الوان افرادها مختلفة . وفي الغالب متناسبة فالفرد الاكبر من النجم المزدوج في برج المرأة المسلسلة لونه اصفر ذهبيّ بينما ان لون رفيقه الاصغر اخضر عقيقي . ولون الفرد الاكبر من النجم المزدوج في برج هرقل اصفر فاتح ولون رفيقه الاصغر ازرق عميق . وفي بعض الاحوال تكون الوان الافراد متقابلة فنرى صفراء وخضراء . برتقالية وارجوانية . صفراء وحمراء . وهلمّ جرّاً . نعم قد يحدث بعض الاحيان ان تكون الالوان الظاهرة وهمية اي مسببة عن الوهم

والانخداع الا انها اكثر الاوقات حقيقية . ومن اجمل المناظر للراصد بالتلسكوب منظر نجم مزدوج فرده الاصغر يتألق بنور خاص ضمن نور الفرد الاكبر ويذكر انهما شمسان تفصلهما مئات والوف ملايين الاميال

النجوم المتغيرة – اذا نظرتم غداً الساعة الثامنة الى قسم الشمال الغربي من السموات وشرقي الثريا قليلاً رأيتم نجماً سماه العرب نجم الغول من القدر الثاني فهذا النجم في اوقات معينة معلومة يبتدىء نوره يقل رويداً رويداً وفي مدة اربع ساعات ونصف يفقد اكثر من نصف لمعانه . ويبقى على اقله نحواً من عشرين دقيقة ثم يأخذ بالزيادة تدريجاً مدة ثلاث ساعات ونصف في نهايتها يعود الى درجة اشراقه السابق . ويبقى على معظمه مدة يومين ونصف وبعدها يبتدىء الانحطاط ويمرّ في جميع الادوار التي ذكرتها بذات الاوقات وهكذا الى ما شاء الله . فهذا النجم وما شابهه يدعى نجماً متغيراً لاختلاف او تغير قدر نوره والعدد المعروف منه الآن يبلغ نحو ثمانية آلاف

اما تعليل هذا المظهر فقد توصل الى فرضه بعض العلماء في القرن الثامن عشر ولكنهم لم يستطيعوا اقامة الدليل على صحة دعواهم وبقي الامر كذلك حتى اتقن درس تحليل الطيف السبكتروسكوبي في اواخر القرن التاسع عشر وعندها تمكن الفلكيون من اثبات صحة الفرض القديم وهو ان النجم الغول مؤلف من جرمين احدهما كبير مشرق والآخر جسم مظلم والاثنان يدوران معاً حول مركز ثقلهما او حول جرم آخر مظلم في فلك يقع في سطح النظر من ارضنا ولذلك اذا توسط الجسم المنير كان النور على معظمه . ولكن حينما يتوسط الجسم المظلم فانه يحجب عنا قسماً من نور النجم المنير وبسبب كسوفه . وبما ان المظلم هو الاصغر وبما ان المسافة بعيدة جداً فالكسوف يكون جزئياً فقط

اما قطر الفرد المنير فمليون وواحد وستون الف ميل بينما ان قطر التابع المظلم يبلغ ٨٣٤,٣٠٠ ميل اي اقل من قطر شمسنا بقليل وعليه يكون اصغر منها قليلاً . وبعد النجم عنا يزيد على المئة سنة من سني النور . ولكن لمعانه بالنسبة لبعده اربعة امثال لمعان الشعرى اليمانية

الوان النجوم – النجوم تختلف بحجومها وبالوانها فلكل نجم لون خاص به ولو ظهر في اول الامر ان لجميعها لوناً واحداً. لاننا اذا حدقنا بها وقتاً قصيراً بان لنا ان بعضها بيضاء وغيرها صفراء او حمراء برتقالية عميقة او خضراء . فلون الدبران وابط الجوزاء وقلب العقرب ضارب الى الحمرة ولون الشعرى اليمانية والنسر الواقع والسنبلة ابيض ضارب الى الزرقة . ولون السماك الرامح والراكب اصفر كلون شمسنا . وقد تكلمت سابقاً عن الوان بعض النجوم المزدوجة وازيد الآن ان احد نجوم ذات الكرسي مؤلف من نجمين احدهما ابيض والثاني ارجواني احمر ونعرف ايضاً حسب شهادة الفلكيين الذين رصدوا نجوم نصف الكرة الجنوبي – انه يوجد مجموع من النجوم في الصليب الجنوبي مؤلف من مئة نجمة سبعة منها متقاربة والوانها حمراء وخضراء وزرقاء. منظر من اجمل المناظر التي تقع عليها العين

ولون النجم يدلنا على امر هو اهم واكثر فائدة من مجرد جمال المنظر واللذة الحاصلة من رؤيته . اعني به الدلالة على دور الحياة الذي وصل النجم اليه . ولبيان ذلك اقول انه اذا احمينا قطعة حديد الى درجة عظيمة فان لونها يكون اذ ذاك ابيض وكلما اشتدت الحرارة زاد بياضها نصوعاً ولكن اذا اخرجناها من الاتون فانها تبتدىء تفقد حرارتها رويداً رويداً وتبرد بالتدريج ويكمد لونها بانتقاله من الابيض الى الاحمر واخيراً تنطفىء – هذا ما يحدث للنجوم وعندنا دليل كافٍ على ان النجوم ذوات اللون الابيض والازرق في ادوار الطفولية . بينما ان الحمراء قد بلغت دور الشيخوخة والهرم – دور يعقبه فقد النور فتصبح مظلمة سابحة في الفضاء الى ان يحدث ما يعيدها الى دور الطفولية كما ابنت ذلك في مقالة موضوعها « ميكانيكية الكون »

القنوان – عهدنا بالنجوم انها مفردة ولكن بعضها معروف عندنا انها جماعات يسميها العلماء قنواناً ويقصدون بذلك مجموع من النجوم افراده متقاربة ومتلززة حتى لا يمكن تمييز بعضها عن بعض . واكثر القنوان الا اثنين منها الثريا وتابع الدبران وهما في برج الثور – لا ترى بالعين المجردة ولكنها ترى في التلسكوب . وابهجها القنو الموجود في برج هرقل مؤلف من ستين الف نجم على الاقل ويتعذر فصل افراده

المتوسطة حتى في اشهر واتقن المراقب المعروفة

والناظر الى الثريا يرى خمسة او ستة نجوم ولكن اذا كان الهواء نقياً ساكناً لا تعبث به الرياح ولا يزعجه النسيم فانه يرى سبعةً . واذا نظر اليها « بناظور » صغير فانه يرى عشرين وبمرقب صغير يرى نحواً من مئة وبمرقب كبير يمكنه ان يرى الفاً . ولكن على اللوح الفوتوغرافي يظهر نحو من ٢٥٠٠ وذلك لان اللوح الفوتوغرافي حساس اكثر من اعصاب العين . ويمكن تعريضه عدة ساعات فترتسم عليه النجوم الضئيلة فضلاً عن ان العين يعتريها التعب اذا حدقت بها طويلاً

وما المجرَّة او « درب التبانة » التي تبدو لنا كغيم رقيق منير الا قنوٌ هائل الاتساع يروع كل من راقبه بتلسكوب متوسط الحجم وهو مؤلف من ملايين وملايين ملايين النجوم التي لا ترى بالعين المجردة بالنسبة لبعدها الشاسع مع انها شموس واكثرها اكبر حجماً من شمسنا

السدام — وفي الاقسام التي توجد فيها القنوان يغلب وجود مادة رقيقة كالغيم لكنها منيرة تسمى سديماً وهي تختلف عن القنوان بكونها غازية وبذات الكثافة . واشكالها متباينة . فمنها ما هو مستطيل او حلقيّ او لولبي وبعضها ليس له شكل قياسي . ولكن اشهرها واعمها النوع اللولبي الممتاز بوجود نتوٍ او اكثر خارج من قلب النواة وممتد نحو الفضاء . واهمية السدام تتوقف على الاعتقاد الشائع الآن بين العلماء انها المادة الاصلية التي تتكون منها النجوم والشموس والسيارات وتوابعها او هي على الاقل احدى الدرجات الاولية في تكوينها . وحجم السدام كشكلها بعضها هائل الاتساع وغيرها صغير جداً فالسديم الموجود في برج المرأة المسلسلة لولبيّ الشكل وقطره على اقلّ تقدير يبلغ اكثر من ثماني سنين من سني النور

ويعوزني الوقت ان جئت اذكر شيئاً عن المذنبات والنيازك والشمس والسيارات واخصها زحل الممتاز بحلقاته المنيرة واقماره العشرة والقمر وهذان الاخيران هما أجمل مناظر القبة الزرقاء بدون جدال . وكذلك لا يسعني الوقت ان اتكلم عن امكان وجود حياة في غير ارضنا وما اشبه من الامور التي يتوق كل شخص لمعرفة شيء عنها ولكن انّى لي ذلك ووقتي محدود

تكوّن الارض – بحث فلكي جيولوجي

اجمع العلماء على اعتبار المادة في اول امرها بسيطة لا مركبة كل عنصر مستقل بذاته ولكن نواميس الطبيعة بعد ان سرت عليها صيرتها الى ما هي عليه الآن باتحاد العناصر واختلاطها ولا بد في الاتحاد من اشعاع الحرارة كما تقرر ذلك بالامتحان والمشاهدة وملاحظة فعل الغازات كالاكسوجين وغيره وقد علم ان جميع المركبات اذا عرّضت لحرارة كافية حلت الى العناصر التي تركبت منها وتبقى العناصر منفصلة ما لم تبرد فتعود الى ما كانت عليه سابقاً . اما عدد العناصر المعروفة فاكثر من تسعين عنصراً ولكن لا يبعد ان يكون اكثرها مركباً لا بسيطاً

قلت ان الحرارة ابقت جواهر العناصر منفصلة لكن الحرارة عندما ابتدأت تقلّ بالاشعاع تجاذبت الجواهر وتقاربت واتحدت اتحاداً كيماوياً وكوّنت الدقائق التي يتألف منها كل انواع المادة الموجودة الآن – كل ذلك جرى تدريجاً وفي اوقات مختلفة استغرقت ملايين من السنين اما ماهية المادة فمن المكنونات التي لا يدركها احد واراء العلماء فيها متباينة[1]

لابلاس والراي السديمي – بعد ان عرف لابلاس طبائع النظام الشمسي ونواميسه وظواهره تنبه خاطره فوطد عزمه على البحث للوقوف على السبب الموجب لذلك وبعد العناء الشديد وفرض المقدمات واثباتها واعمال الروية واجهاد الفكرة وفق الى رأيه المشهور ، وهو ان جوّ الشمس كان كما هو الآن غازاً محمياً الى درجة الانارة ممتداً على الاقل الى ابعد ما يصل اليه نبتون (ابعد السيارات عن الشمس في ذلك الوقت) ولكن الحرارة اخذت تقل بالاشعاع الى ان بلغت درجة تناسب

---

(١) يعتقد العلماء اليوم ان المادة مركبة من ذرات او دقائق الكهربائية السلبية (الكترونات) والايجابية وبتكييفها حصلت العناصر المختلفة

اتحاد الجواهر اتحاداً كيماوياً فتكونت الدقائق . والدقائق تقاربت وتلززت وتجمعت واخذت تدور طبقاً لنواميس الجاذبية . ودام هذا الحال حتى كونت الدقائق كرة غازية تدور على محورها وظهرت قوة الدفع عن المحور فسببت تبطيح القطبين بابعاد الدقائق عنهما الى الاجزاء الاستوائية واخيراً تضارعت قوتا الجذب والدفع في الاجزاء المشار اليها فلم يبق لها ميل الى السديم ولا ميل عنه فلبثت في مكانها حينما كانت بقية الاجزاء التي لم تتساوَ عندها القوتان ما تنفك تتقلص طالبة مركزها . فكانت النتيجة انفصال حلقة من محيط السديم الاستوائي فظلت في موضعها دائرة في الجهة التي كانت تدور فيها قبل انفصالها ودام الامر على هذا الحال حتى انفصلت تسع حلقات ثم اخذت الحلقات تتقلص . وبما ان المواد تختلف كثافة فالاكثف ولا شك تتلزز دقائقه ويزداد كثافة ويجذب اليه الاجسام الرقيقة اللطيفة وفي الوقت ذاته يجمد ايضاً فيكون سيارة ويبقى قسم من الحلقة بخاراً محيطاً بالسيارة على شكل حلقة وكلاهما باقيان على حالتهما الاولى من الدوران هذا اذا لم تكن الحلقة متساوية الاجزاء والا فيحدث التقلص والتلبد معاً في كل اقسامها بالتساوي فتتقطع ويتكوّن كثير من السيارات الصغيرة كالتي بين المريخ والمشتري عوضاً عن تكون سيارة واحدة كبيرة

اما الحلقة او الحلقات البخارية المحيطة بالسيارة فيحدث لها ما حدث للحلقة الاصلية اي تتقلص وتكوّن اقماراً كقمرنا . وقد لا يبعد ان تكون الحلقة مستوية الاجزاء كثافة واذ ذاك تتقلص تدريجاً وتبقى وقتاً طويلاً على ما هي عليه كحلقات زحل . او تتقطع وتكوّن اقماراً صغيرة كثيرة العدد . اما ما بقي من الغازات الرقيقة اللطيفة التي لم تتحدّ لتكوّن السيارات والاقمار فتدوم سائرة حول الشمس . ومنها ينجم النور البرجي الذي نشاهده قبل طلوع الشمس في فصل الخريف وبعد غروبها في فصل الربيع . ولا مجال للشك في ان اجزاء النظام الشمسي كانت قبلاً غازاً ثم بردت وتقلصت وافضى بها الامر الى ما هي عليه الآن . وما ارضنا الا احدى تلك السيارات ولذلك ما يصدق عليها يصدق تقريباً على رفيقاتها . اما الهواء الذي يحيط بها فهو جزء من تلك المواد السديمية باقياً على حالته القديمة وسيبقى الى

ان تقل حرارته الى درجة معلومة فيتحول الى سائل ثم الى جامد وبهذا الرأي يعللون البراكين والينابيع الحارة.

اما كيفية تكوّن الارض وتحولها من سائل الى جامد وارتفاع اليابسة وتجمع المياه فقد اختلفت فيه الآراء. والمعول عليه الآن ما يأتي :- بعد ما قلت حرارة الارض وتحولت المادة الكثيفة الى سائل بقي قسم من الغازات اللطيفة محيطاً بها كالاكسوجين وانواع الهلوجين - الكلورين والبرومين والايودين - وهذه اتحدت اتحاداً كيماوياً مع المواد الخفيفة (لان الثقيلة رسبت قرب المركز) وصيرت سطحاً رقيقاً لكنه موصل غير جيد للحرارة وطفقت قطع صغيرة تسقط الى هذه الكرة وتذوب لكن اقسام سطحها الخارجي تعوم وتتجمع على الوجه وتزيد كثافة السطح المشار اليه . وبما ان حرارة الشمس اقوى بكثير من حرارة الارض احدث سقوط حرارة الارض آنئذٍ فرقاً عظيماً بين حرارة الاجزاء الاستوائية وحرارة القطبين ولهذا كانت المواد الساقطة الى جهة خط الاستواء تتحول الى غاز او سائل بينما كانت المواد الساقطة قرب القطبين تجمد حالاً وبعد ان تتراكم يدفع ازدياد الضغط قسماً منها فيسير عائماً في المادة السيالة الى جهة المنطقة الاستوائية . وكلما مرت السنون يزداد ارتفاع المواد المندفعة ويضاف اليه ما يسقط من المواد السديمية وبهذه الواسطة تتكون القارات

ووجود بعض المعادن كالذهب والفضة والرصاص والپلاتنوم على وجه الارض اكبر دليل واعظم شاهد على سقوط المواد السديمية لان المعادن المشار اليها لا يمكن ان تبقى عائمة بين المواد الخفيفة بل تغرق الى المركز طبقاً لنواميس الجاذبية . وبعد ان سقطت الحرارة وزاد التقلص حدث الضغط الافقي فارتفعت الجبال والانجاد وانخفضت الاغوار والوهاد وطفقت الغازات تتحول الى السوائل ثم تتجمع. وبين تلك السوائل البخار المائي الذي تحول الى ماء. تحت ضغط يقارب تسعة الاف ليبرة على القدم المربعة فهو بالطبع تحت حرارة اربع مئة درجة بقياس السنتكراد تلك حرارة كافية لتذيب الزجاج وكل انواع الاكسيد والسيليكون كما عرف بالاختبار فتسقط المياه الى القطبين وتجري نحو خط الاستواء محللة المواد المشار اليها حينما تمر عليها .

وعند بلوغها المنطقة الحارة تتبخر وترسب المواد وتبقى على هذا الحال الى ان يرسب منها ما عمقه نصف ميل وحينئذٍ لم تقوَ الحرارة على تبخيرها فشرعت تتجمع في الاماكن المنخفضة وبلغ معظم ارتفاعها اكثر مما هو الآن بثلاث مئة قدم لان الحرارة وقتئذٍ كانت كافية لمنع تراكم الثلج والجليد قرب القطبين

اما التغيرات التي حدثت بعد ذلك وما جرى في العصور الجيولوجية وظهور النبات والحيوان واراء الفلاسفة في ظهور الانسان فلا مجال للكلام عليها ومما ذكر يستدل ان الحرارة تقلّ دائماً بالاشعاع الى الفضاء فتفقد ولا يعرف عنها شيء فيما بعد وسيأتي يوم فيه تبرد كل اقسام النظام الشمسي اسوةً بالقمر . وحرارة الارض منذ الوف من السنين لم تكن كافية لقيام الحياة فبالاولى ان لا تكفي الان وقد تناقصت نوعاً ولا مجال للريب بان اكبر قسم يأتي الينا من الشمس التي ما زالت ولا تزال تمدنا بحرارتها

مصدر الحرارة – اما مصدر هذه الحرارة فقد اختلفت فيه آراء الطبيعيين (علماء الطبيعة) فزعم الاقدمون انها ناتجة عن اشتعال مواد ملتهبة وغاب عنهم ان اصلح مواد الالتهاب لا يمكن بقاؤه مشتعلاً اكثر من خمسة الاف سنة . وذهب بعضهم الى انها ناتجة عن تساقط بعض المواد من النيازك ويعللون عن ذلك بان قوة حركتها تتحول الى حرارة اكثر من حرارة اشتعالها البسيط ستة آلاف مرة ويقتضي سقوط كمية جرمها كجرم الارض كل مئة سنة لكن الكمية الساقطة الى الشمس قليلة جداً كما يستدل على ذلك مما يسقط منها الى ارضنا فلو سقط الى الشمس كمية كافية لاحداث الحرارة المطلوبة لوجب ان يسقط على ارضنا نسبة معينة تكون كافية لاهلاك كل ذي حياة وتغادر الارض خراباً بلقعاً وقاعاً صفصفاً اما الرأي المعول عليه الآن فهو ما يأتي : قد سبق لي القول ان الشمس تقلّصت ولا تزال تتقلص . وهذا القول حقيقة لا ينكرها الا المكابر – وعند تقلصها تتحرك الدقائق سائرة نحو المحور فتضغط بعضها بعضاً وتتحول قوة التحرك والضغط الى حرارة كما يعرف ذلك دارسو الفلسفة الطبيعية

اما المسافة التي تتحرك فيها الدقائق وبعبارة اخرى قصر قطر الشمس فتختلف

باختلاف تفرق الدقائق وقوة الجذب . والمعدل الذي اجمع عليه العلماء يقارب ثلاث مئة قدم وقد وفقوا بواسطة هذا الرأي الى الزمان الذي ابتدأ فيه التقلص وهو يقرب من عشرين مليون سنة والى ذاك الذي ينتهي فيه التقلص المسبب الحرارة الكافية لقيام الحياة وهو ستة ملايين سنة اما ما يحدث بعد ذلك فلا احد يعلم ولكن بعضهم يظن ان هذه الحرارة التي فقدت من نظامنا ومن غيره بالاشعاع سترجع وترد كل شيء الى ما كان عليه سابقاً لكن هذا ظن ضعيف لا تعلق له بالعلم والعلم بريء منه

ولا مجال الآن للكلام عن حالة باطن الارض والقوى الفاعلة في البراكين والزلازل وطبائع السيارات وحركاتها وما يوجد على سطحها واحتمال وجود سكان فيها وغير ذلك من المسائل التي يتوق السماع اليها

وما ذكرته بعد التمحيص وادمان التصفح فقد اعتمدت فيه على اشهر المؤلفات التي تيسر لي الحصول عليها ككتابات ستنلي ونيوكوم ويون وغيرهم من مشاهير الفلكيين

غرائب القمر

القمر اجمل الاجرام السماوية واقربها الى الارض . ومعدل بُعده عنها نحو ٢٣٨٫٠٠٠ ميل . واذا نظرنا اليه بالتلسكوب (المرقب) فاننا نجد سطحه تعلوه علامات جلية واضحة تستفزنا للاهتمام بها والتكهن عنها والرغبة الشديدة لمعرفة هويتها والتمني للوصول اليها ودرسها عن كثب . ولكن دون ذلك خرط القتاد ، لان السفر الى القمر من الامور المستحيلة حسب معارفنا الحاضرة ؛ ولربما تسنى ذلك للبشر في المستقبل البعيد

وأول من سدد تلسكوباً الى القمر ، العلامة غليلو . فأبصره كأنه على بُعد

٧٥٠٠ ميل وشاهد سطحه غير مستوٍ تعلوه الجبال وسلاسلها وترصعه فوهات البراكين والمنخفضات القاتمة التي سماها بحاراً . وقد مكنتنا التلسكوبات الحديثة من رؤية الاودية والشقوق والشعاعات وقعر الفوهات واظلال حيطانها الداخلية والخارجية وقياس عمقها وارتفاعها فوق الاراضي المجاورة لها . ونتوقع ان نرى القمر بالعدسية التي تصنع الآن وقطرها مئتا قيراط (نحو ٥ امتار و٨ سنتيمترات) وهي ضعفا اكبر عدسية في العالم . ولربما ستكون وستبقى أعظم عدسية عشرات السنين ومئاتها — اننا نتوقع ان نرى القمر بها متى تم صنعها وسددت الى صدر السماوات على بُعد ٢٤ ميلاً ويكون ذلك منتهى ما تصبو اليه نفوسنا

واذا تناسينا جميع الصعوبات التي تكتنف الانتقال الى القمر والوصول اليه ، والهبوط على سطحه بالسلامة ، وامكان العودة الى الارض ، واغفلنا قضية التنفس والمقدرة على احتمال الحرارة الشديدة والبرد القارس ، وضربنا صفحاً عن قضية القوت والطعام وما شابه هذه الامور — اذا فعلنا كل ذلك واستطعنا ان ننتقل الى سطح القمر فأول شيء يسترعي انتباهنا الهدوء والسكون وعدم سماع الاصوات لخلو القمر من جوّ او هواء لنقل تموجات الصوت . نعم اننا قد نشعر بنوع من الصوت ينتقل الينا بواسطة الارض التي نقف عليها . وهذا يصدق ايضاً على حاسة الشم لان الرائحة تنتقل بواسطة الهواء ، فاذاً لا اصوات تسمعها الاذن ولا رائحة يحس بها الانف ويشعر بوجودها ويدرك نوعها

والقمر خالٍ ايضاً من الماء . وهذا يجعل الامور بسيطة جداً وكثيرة التعقيد معاً في الوقت نفسه . فلا لزوم مثلاً لوجود السقوف لاتقاء المطر . ولكن وجودها ضروري لاتقاء حرارة الشمس الشديدة . وطول يوم القمر من شروق الشمس حتى غروبها نحو اسبوعين من الاسابيع المعروفة عندنا ، والتي نقيسها بمدة دوران الارض على محورها اي باليوم (٢٤ ساعة) ونشاهد النجوم تتلألأ في الفضاء والشمس الساطعة سابحة في بحر من الظلام يحيط بها اكليلها الجميل وتندلع السنة اللهيب من كل النواحي . وكذلك المشاعيل تشاهد عند كسوفها الكامل والارض كقمر عظيم ساطع اللمعان . اي ان فلك القمر يكون في النهار اسود حالكاً نظير فلكنا في

الليل ترصعه النجوم التي لا يترجرج نورها . والارض لا تشرق ولا تغيب ولكنها تتحرك الى اليمين والى اليسار ببطء في قوس قصيرة المدى قطرها نحو اربعة اضعاف قطر القمر كما نشاهده من ارضنا . ويتغير وجهها كما يتغير وجه القمر من الهلال الى الربع الاول الى البدر الى الربع الثاني الى المحاق . وتكون ذات نور ساطع لوجود مياه الاوقيانوسات والبحار وثلوج القطبين التي تعكس كثيراً من النور ، ناهيك بالغيوم التي تسبح في جوها (الارض) وتزيد المنظر جمالاً وبهاء واشراقاً – منظراً يأخذ بمجامع القلوب لكثرة الالوان الزاهية الزاهرة وتطورها وتحولها وتغيرها وانتقالها

وشروق الشمس وغروبها لا يصحبهما الفجر ولا الشفق والغسق . ولعدم انكسار الاشعة لا نشاهد الشمس قبل شروقها الحقيقي ولا بعد غروبها كما هو الحال على سطح الارض – لا الوان متغيرة ولا اشعة زاهية ولا غيوم تسبح في جوّ القمر لانه لا جو له . بل هنالك مجرد شروق بسيط ومجرد غروب بسيط وقد تقع الارض بين الشمس والقمر فتنكسف الشمس اما كلها او جزء منها وبالنسبة الى الجوّ المحيط بالارض فالاشعة الشمسية تنحرف وتنحني وترشح فيه كأنها تمر في عدسية من البلور . وعندئذٍ ترى الارض كجسم لونه احمر وردي لا كجسم اسود . وهذه الاشعة تصل الى القمر وتقع على سطحه فتكسبه لوناً نحاسياً . وعندها يشاهد سكان الارض قمراً مخسوفاً نحاسي اللون ؛ فاذاً كسوف الشمس الذي نراه لو كنا على سطح القمر يقابل خسوف القمر عند سكان الارض . واذا كانت الارض بدراً عند سكان القمر (الوهميين) فقد يتفق ان تخسف اذ نشاهد من سطح القمر بالتلسكوب بقعة سوداء اكثر سواداً من ظل الغيوم ، تمر وتسير على سطح الارض ثم تختفي في الافق ، وما ذلك سوى مشهد كسوف الشمس عند سكان الارض الذين يشاهدون ظل القمر يبتدىء على سطح الارض ويسير عليه حتى يختفي تماماً

ويستحيل ان نشاهد الشهب والنيازك في جو القمر كما يجري على سطح الارض لانها اجرام تمر في الجو . وبسبب الاحتكاك بالهواء بالنسبة الى سرعة سيرها العظيمة تحمى الى درجة الانارة فتتوهج وتشتعل ولكن لخلو القمر من الهواء فلا احتكاك ولا توهج ولا اشتعال . ويقدر عدد الشهب والنيازك التي تسقط على سطح الارض

في اليوم الواحد بالملايين . وقياساً على ذلك يقدر عددها بالملايين على سطح القمر ولكنها تسقط عليه كالبرد الساقط من جو خال من الغيوم ويكون تأثيرها كتأثير رصاص المدافع الرشاشة

هل يوجد حياة على سطح القمر ؟ وما هو نوعها ؟ واذا لم تكن موجودة الآن فهل وجدت في سالف الزمان ؟ نحن لا نشاهد من سطح الارض الا وجهاً واحداً من القمر ، والوجه الثاني محجوب عن الارض منذ الوف وملايين السنين ؛ ولذلك لا نعلم عنه شيئاً . والمقرر الآن ان القمر خال من الحياة لخلوه من الهواء والماء . ولو فرضنا جدلاً ان الحياة وجدت قديماً على سطح القمر فانها قد انقرضت وتلاشت بانفلات الهواء في الفضاء لان جاذبيته لا تقوى على الاحتفاظ بالغازات التي تكون سرعة دقائقها اكثر من ميل ونصف الميل في الثانية . فسرعة دقائق الاكسجين والنتروجين وهما ضروريان للحياة تزيد كثيراً عن الميل والنصف في الثانية . فلذلك عجزت جاذبية القمر عن الاحتفاظ بها ومنعها من الانفلات في الفضاء . ولو وجدت كائنات عاقلة لكانت آثارها كالمباني والطرقات باقية خالدة الى ما شاء الله لعدم وجود الهواء . والرطوبة والارياح والمطر والصقيع والاكسجين – اشد عوامل التخريب التي تقضي سريعاً على الانشاءات التي يقوم بها الانسان فتدمرها وتدكها بمدة قصيرة. ولكي ندرك اهمية عملها الفظيع في التخريب والتدمير وانها اكثر اعداء الانسان من هذا القبيل فاننا نلفت الانظار الى الاهرام وغيرها من الآثار في مصر التي تكاد ان تكون قد بقيت على حالتها الطبيعية نظراً للجفاف الشديد في ذلك القطر بينا ان غيرها مما هو على شاكلتها في لبنان وسوريا قد عملت فيه عوامل التخريب المذكورة عملها الفظيع فدكتها الى الحضيض وتركتها اثراً بعد عين . ولولا العوامل المشار اليها لكانت اعمال المرء تبقى الوف السنين وتظل خالدة ابد الدهر . هذا اذا استثنينا فعل الزلزال وانقضاض النيازك

وقد اعتقد البعض بوجود احط انواع الحياة على سطح القمر كبعض النباتات التي لا تتطلب الا اقل كمية من الاكسجين والرطوبة . وبنوا هذا الاعتقاد على زعم الاقلية الذين ادعوا انهم شاهدوا تغيراً في لون بعض البقع نسبوه الى نوع من

النبات يمكن ان ينمو على جدران فوهات البراكين العادية .ولكن اكثرية الارصاد الساحقة تنفي هذا الزعم وتثبت ان القمر خالٍ من جميع انواع الحياة ولا اثر فيه للهواء ولا للماء.

وسواء أكان زعمهم المذكور صحيحاً ام باطلاً فان سطح القمر يختلف كل الاختلاف عن سطح الارض من جميع الوجوه والاعتبارات . فالسهول القاتمة التي حسبها قدماء الفلكيين بحاراً ليست مستوية وصقيلة ملساء لكنها مرصعة بالمرتفعات والمنخفضات والتلال والاودية وفوهات البراكين والجبال على اختلاف انواعها . واغرب ما يشاهد على سطح القمر من الارض حائط ارتفاعه نحو ١٦٠ متراً تنصب اشعة الشمس على سطحه المقابل لنا فتنيره نوراً ساطعاً ينعكس الينا . وحينما تغرب عنه لا يبقى منه ما يدل على وجوده سوى خط اسود قاتم

ومقدار الجاذبية على سطح القمر نحو سُدس جاذبية الارض . فاذا كان وزن احد الزائرين على سطح الارض ١٢٠ كيلو غراماً فوزنه يكون على سطح القمر ٢٠ كيلو غراماً . ويصير بوسعه ان يقفز (على سطح القمر) مسافات عريضة وارتفاعات كبيرة تبلغ ستة اضعاف القياسات التي يتوصل اليها على سطح الارض . واذا قذفنا طابة فانها تسير في خط مستقيم مدىً طويلاً لخلو القمر من هواء تحتك به

ويجدر بنا في هذا المقام ان نبحث عن مصدر ومنشأ وسبب وجود الثقوب التي ندعوها فوهات براكين. فبعض العلماء يعتقدون انها حقيقة فوهات براكين تكونت في سالف العصور حينما كان جوف القمر حامياً جداً وكانت تنفجر البراكين وتتجمع المواد المقذوفة بصورة مخروط . وغيرهم ينسبها الى فعل حجارة النيازك التي كانت تنقض وتتساقط على سطحه اثناء تجمده كما يحصل لسطح الكلس الرائب حينما يرشقه الاولاد بالحجارة ، او كسطح السهول والحقول التي قذفت بقنابل المدافع الضخمة اذا نظرنا اليها من الطائرات . فاي الرأيين صحيح ؟ وما البرهان الذي بوسعنا ان نقيمه على صحة الرأي الذي نعتنقه ؟ ان هذا سر مغلق لا احد يستطيع الجواب عليه . وربما لا يتسنى للبشر ان يهتدوا الى طريقة تمكنهم من تقرير القضية وابرامها

وافضل ما يمكننا القيام به في الوقت الحاضر ان نوجه تلسكوباتنا الى القمر وندرس احواله وخصائصه وحركاته وطبيعة سطحه درساً علمياً دقيقاً ونحلم بالوصول يوماً ما الى سطحه بواسطة المراكب السهمية المبنية على مبادىء انطلاق الاسهم النارية

ميدان العلوم الفلكية

من اهم الامور التي يرغب القارىء في معرفتها خلاصة المواد والمواضيع التي يبحث فيها علم الفلك وعليه فانني ابسطها متوخياً الايجاز كما يأتي :

١) **الارض** : لاول وهلة يستغرب القارىء هذا العنوان ويسأل ما علاقة علم الفلك بالارض لان علم الفلك يتناول النجوم وطبائعها فقط . والارض ليست نجمة والابحاث التي تتعلق بها هي من خصائص علم الجغرافية . ولكن فاته ان معرفة قياس قطر الارض وتسطيحها ومقدار التسطيح ومعدل كثافتها وصلابتها والنظريات المتعلقة بكيفية نشوئها ودمارها والادوار التي مرت بها او سوف تمر بها ان معرفة هذه الامور وغيرها مما هو على شاكلتها تتوقف على الارصاد الفلكية ومباحث علم الفلك كما ان حركات الارض – الحركة اليومية على محورها والحركة السنوية في مدارها حول الشمس – تتعين بالارصاد الفلكية وتعرف منها . زد على ذلك ان الارض سيارة كباقي السيارات الكثيرة الشبه بها

واهم ما يسترعي انتباه علماء الفلك في الابحاث المتعلقة بالكرة الارضية قضية حساب نصف قطرها وتعيين مقداره بالضبط التام لانه القاعدة الاساسية التي نستخدمها لمعرفة بعد القمر عنا ولمعرفة بعد الشمس وسائر السيارات ايضاً . وتجعل المسافة بين الارض والشمس قاعدة لمعرفة بعد النجوم وكذلك تجعل ابعاد النجوم اسساً لمعرفة ابعاد المجرة – وبالتالي بعد سائر المجرات التي نشاهدها بالتلسكوب وابعاد الكون الفسيح الارجاء

اما الارض فهي شبه كرة قطرها نحو ٧٩٢٧ ميلاً (١٢٧٥٧ كيلومتراً) ومحيطها ٢٤٩٠٠ ميل وهي مسطحة عند القطبين اي ان قطرها الاستوائي يزيد عن محورها ٢٧ ميلاً . واعلى جبالها وهو جبل افرست الذي يعلو خمسة اميال ونصف الميل فوق سطح البحر يعدل نحو جزء واحد من الف واربعمئة واربعين جزءاً من قطرها الاستوائي ونحو ثلاثة ارباع سطحها [٧٢٪] مغمور بالمياه وهي تدور على محورها مرة في اليوم فيحدث دورانها الليل والنهار . وتكون سرعة كل نقطة منها على خط الاستواء سبعة عشر ميلاً وثلاثة اعشار الميل في الدقيقة وتتناقص هذه السرعة كلما بعدت النقطة عن خط الاستواء واقتربت من القطبين فتصير ثلاثة عشر ميلاً وثلاثة اعشار الميل في الدرجة الاربعين من العرض وصفراً عند القطبين وتدور حول الشمس في فلك اهليلجي (بيضوي الشكل) يكاد يكون مستديراً معدل نصف قطره نحو ٩٢,٩٠٠,٠٠٠ ميل (١٥٠ مليون كيلومتراً) اي بعد الارض عن الشمس — فيكون معدل سرعتها في فلكها المشار اليه ثمانية عشر ميلاً ونصف الميل في الثانية. ولكي يدرك القارئ عظم هذه السرعة نقول له ان قذائف المدافع الالمانية التي رموا بها باريس في الحرب الكبرى كانت تترك فوهة المدفع بسرعة ميل وعُشر الميل في الثانية وعليه تكون سرعة الارض سبعة عشر ضعفاً قدر سرعة القذائف المذكورة

والذي يحفظ الارض ويبقيها في مدارها حول الشمس انما هو جاذبية الشمس العظيمة لها ولولا ذلك لكانت افلتت وسارت في الفضاء بخط مستقيم ولو تسنى لنا ان نبطل فعل الجاذبية المذكورة واحببنا ان نربط الارض بالشمس بعمود من الفولاذ مما يحمل خمسين (٥٠) طناً على القيراط المربع لئلا تفلت الى الفضاء لوجب ان يكون قطر عمود الفولاذ المذكور خمسة الاف ميل وبالغاً درجة الانقطاع . ولولا سرعة الارض في مدارها لجذبتها الشمس اليها وحرقتها ولاشتها من الوجود ويكون معدل سير سقوطها في بادئ الامر تسع (١/٩) القيراط في الثانية الاولى فتصل الى الشمس بنحو شهرين وتكون سرعتها حينئذ ٣٨٠ ميلاً في الثانية اي انها تقطع نصف المسافة الاول في خمسة اسداس الوقت المشار اليه سابقاً اي بشهر

وثلثي الشهر وتقطع النصف الثاني بثلث شهر فقط وسببه تزايد السرعة كما يعلم ذلك دارسو الفلسفة الطبيعية

٢) **القمر :** القمر اقرب الاجرام السماوية الى الارض لا بل هو تابع لهـا تسيطر عليه كما تسيطر الشمس على الارض وعلى سائر السيارات ومعدل بعده عن الارض نحو ٢٤٠،٠٠٠ ميل (٤٠٠،٠٠٠ كيلومتر) وهو رقم اذا قابلناه بالمسافات والابعاد على سطح الارض وجـدناه كبيراً جداً ولكن اذا قابلناه بابعاد النجوم فاننا نجده صغيراً لا يعتـد به وقطر القمر ٣٥٠٠ كيلومتر تقريباً (٢٢٠٠ ميل) وكثافته ثلاثة واربعة اعشار مثل كثافة الماء وكتلته جزء من اثنين وثمانين جزءا من كتلة الارض

والارصاد الفلكية تدل عـلى ان القمر قاحل بالنسبة الى الارض التي يدور حولها فهو خال من الماء والهواء والنبات ومن كل اثر من آثار الحياة ويخترق سطحه سلاسل جبال عالية واودية عميقة تذهب فيه كل مذهب وهو مرصع بثقوب مستديرة اشبه بفوهات البراكين . فهو جسم ميت يمثل آخر درجات الحياة في الاجرام السماوية وحركته في فلكه كثيرة الاضطرابات لا ضابط لها . ولذلك لا يوجد شهران قمريان متساويان في الطول والمدة بموجب القياسات والحسابات الفلكية . ونتائج الابحاث في الميكانيكيات السماويـة تظهر ان القمر يدنو من الارض ويستمر مقترباً حتى يبلغ درجة يتمزق عندها قطعاً قطعاً كل واحدة منها تدور في فلكها الخـاص فيتكون من ذلك حلقات نظير حلقات زحل وهذا يتم في مدة تقـاس بعشرات ملايين السنين وبئاتها

٣) **السيارات :** والاجرام الكبيرة نظـير الارض تدور حول الشمس في افلاك خصوصية وتستمد منها النور والحرارة ويقال لهـا سيارات وعددها تسعة واسماؤهـا بالنظر الى بعدها من الشمس هي كما يلي : عطارد فالزهرة فالارض فالمريخ فالمشتري فزحل فاورانس فنبتون وآخرها بلوطو الذي اكتشف سنة ١٩٣٠ . وعطارد والزهرة والمريخ اصغر من الارض والزهرة تكاد تساويها (الارض) لان

قطرهـا بقصر فقط مئتي ميل عن قطر الارض · ولكن المشتري وزحل ونپتون واورانس اكبر من الارض وخصوصاً المشتري فان حجمه ١٣١٠ امثال حجم الارض او اكثر قليلاً . والسيارات المذكورة بعيدة جداً عن الارض حتى ولو كانت على اقرب مسافة اليها في افلاكها الخاصة ولذلك فاننا نشاهدهـا بالعين المجردة كنجوم لامعة وبعضها كالمشتري والزهرة يكون كبيراً وساطعاً جداً ولكنها ليست نجوماً ولا علاقة لها بالنجوم التي نشاهدها ليلاً · ومع ان المسافة بين الارض والقمر تظهر عظيمة ولكنهـا صغيرة بالنسبة الى ابعاد السيارات عن الشمس فبعد الارض من الشمس ١٥٠,٠٠٠,٠٠٠ كيلومتراً · وهذه المسافة كبيرة لدرجة اذا نظرنا عندها الى الارض والقمر من الشمس شاهدناهما تقريباً متلامسين . وعطارد والزهرة يسيران في فلكيهما حول الشمس ضمن فلك الارض وبقية السيارات تسير في افلاكها خارجـاً عنه . وبعد عطارد عن الشمس ثلث بعد الارض عنها بينـا ان متوسط بعد پلوطو (ابعد السيارات) نحو اربعين مثل بعد الارض من الشمس . وقطر عطـارد الذي هو اصغر السيارات ثلاثة اثمـان قطر الارض ولكن قطر المشتري الذي هو اكبر السيارات نحو ١١ مثل قطر الارض

ولكي يسهل على القارىء تصور هذه الامور نقول له لو وضعنـا الشمس في نقطة على سطح مستو عظيم الاتساع ومثلنا مدار الارض بدائرة مركزهـا الشمس وجعلنا نصف قطرها متراً واحداً لكان نصف قطر مدار عطـارد ٤٠ سنتيمتراً ونصف قطر نبتون ثلاثين متراً ونصف قطر پلوطو اربعين متراً ولو وقعت مدارات باقي السيارات على ابعاد متناسبة بين مدار عطارد ومدار نپتون وعلى ذات القياس يكون قطر الارض اقل من جزء واحد من احـد عشر جزءاً من المليمتر وقطر المشتري مليمتر واحد . وهكذا تكمل الصورة في الذهن شمس مركزية يدور حولها تسع سيارات في افلاك خصوصية عظيمة الاتساع ذات ابعاد شاسعة بالنسبة الى قطر السيارات ومع ان السيارات الخارجية (من الارض) محاطة بعدد من الاقمار والتوابع فان الحيز العظيم الذي يشغله النظام الشمسي يكاد يكون خالياً خاوياً لان مجموع كتلتها ليست شيئاً يذكر بالنسبة الى الفضاء المنتشرة فيه افراد السيارات

٤) **الشمس** : الشمس جرم سماوي ذو نور ذاتي وحرارة ذاتية وكبير جداً بالنسبة الى السيارات التي تدور حولها في افلاكها الخاصة كما ذكرنا سابقاً وهي مصدر القوة والحركة وعلة قيام الحياة وظهورها ودوامها على سطح الكرة الارضية. واذا نحن اهتممنا بالسيارات فان الارض التي نحيا على سطحها ونتحرك ونوجد هي واحدة منهنَّ وليس لكبر حجمهنَّ لانهنَّ صغيرات جداً بالنسبة الى الشمس التي قطرها ١,٤٠٠,٠٠٠ كيلومتر وكتلتها سبعمئة مثل كتلة جميع السيارات وتوابعها وسائر افراد النظام الشمسي وهذا هو سر عظمة جاذبيتها وسيطرتها المطلقة عليهنَّ لحجمها ١,٣٠٠,٠٠٠ مثل حجم الارض

ولا يتوقف الفرق بين الشمس والسيارات على الحجم والكتلة فقط لان الفرق في درجة الحرارة والاحوال الطبيعية اعظم كثيراً . لحرارة سطحها ٦٠٠٠ درجة مئوية (بمقياس سنتغراد) وهذا اكثر مما يكفي لصهر (تذويب بالحرارة) جميع انواع المواد المعروفة التي تتألف منها وجعلها بخاراً وحرارتها الداخلية – وعلى نوع خاص حرارة الاجزاء المركزية – تقاس بملايين الدرجات وعليه تكون القوى العاملة فيها عظيمة جداً ومتناسبة مع حجمها ودرجة حرارتها . وفي اثناء العواصف والانواء التي تهب على سطح الشمس نشاهد كتلاً عظيمة منها بعضها اكبر من الارض بمئة مرة واكثر تعلو وتهبط وتدور كأمواج الاوقيانوس على سطح الارض بسرعة غريبة جداً . وكثيراً ما تقذف فوق سطحها قطعاً عظيمة من الغاز المنير الشديد الحرارة بسرعة تفوق مئة كيلومتر في الثانية ويبلغ ارتفاعها اكثر من ٤٠٠,٠٠٠ كيلومتر . ناهيك بالكلف الشمسية وهي بقع قاتمة اللون بل بالاحرى تظهر سوداء بالنسبة الى باقي السطح الساطع النور وسببها غازات قليلة الحرارة بالنسبة الى ما يحيط بها . وخلاصة القول ان سطح الشمس كثير الشبه بسطح خلقين الدبس الشديد القريب من النضج كما يشاهد في لبنان في اثناء الخريف وقت صنع الدبس

٥) **النجوم** : كل من رفع بصره الى السماوات في ليلة صافية الاديم غير مقمرة وساكنة الهواء او متحركته حركة لطيفة كالنسيم فانه يشاهد اجراماً صغيرة منيرة ترصّع الجلد كالدراري يدعوها العلماء والعامة ايضاً نجوماً . فهذه النجوم اجرام

منيرة نورها ذاتي لشدة حرارتها . وهي مختلفة في الحجم ومقدار النور وعلى ابعاد متباينة ولكن بعدها شاسع جداً وتدعى نجوماً ثابتة لانها تظهر للعين المجردة في مراكز معينة محدودة والبعد الظاهر بين النجم الواحد والنجوم التي تحيط به لا يتغير مدى العمر فهي تظهر لنا في الوقت الحاضر من هذا القبيل كما ظهرت لاسلافنا في فجر التاريخ [١] . وعددها كما نشاهده بالعين المجردة وان حسبناه فوت الحصر وعظيماً جداً فانه ليس كذلك . وكم تكون دهشة القارئ عظيمة اذا قلنا له ان عددها في جميع اجزاء الكرة السماوية يتراوح بين ٥٠٠٠ و ٧٠٠٠ نجمة ولا يزيد على ذلك وسبب هذا الفرق اختلاف حدة البصر بين افراد البشر . اما عددها كما تشاهد بالتلسكوب وكما تظهر بالتصوير الفوتوغرافي فيقدّر بالملايين وبمئات الملايين

وبما ان النجوم بعيدة عنا بُعداً شاسعاً فاننا نشاهدها كنقطة نور ولا تظهر كقرص ولذلك يكون نورها مترجرجاً والترجرج يتعاظم ويتزايد كلما قرب النجم وانحدر الى الافق ويقلّ وربما يتلاشى كلما ارتفع وسما الى سمت الرأس او تكبد السماء. هذا اذا ضربنا صفحاً عن تأثير تموّج الهواء بسبب الارياح

ويقيس الفلكيون بُعد النجوم بوحدة من المسافة يقال لها « السنة النورية » وهي عبارة عن المسافة التي يقطعها النور في سنة واحدة ومعلوم ان النور يقطع ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر في الثانية فتكون المسافة التي يقطعها في سنة ٦٠ × ٦٠ × ٢٤ × ٣٦٥¼ × ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر وعليه تكون السنة النورية ٦٣,٠٠٠ مثل بُعد الارض عن الشمس . واذا مثلنا بُعد الارض عن الشمس بقيراط واحد فان السنة النورية تمثل حسب القياس المذكور بميل واحد . والطيارة التي تسير بسرعة خمسة كيلومترات في الدقيقة [نحو ٣ اميال] تصل الى الشمس بـ ٥٨ سنة وتسعة اعشار

---

(١) النجوم الثابتة بحسب الارصاد الحديثة والقياسات الدقيقة ليست كذلك لان درجات صعودها المستقيم وميلها وطولها وعرضها دائماً متغيرة وقد كانت مراكزها بالنسبة بعضها الى بعض منذ الوف السنين وملايينها غير ما هي عليه الآن وسوف تتغير في المستقبل البعيد

السنة ولكنها تقطع المسافة المعبّر عنها بسنة نورية في ٣,٧٢٦,٠٠٠ سنة . وقطار سكة الحديد الذي يسير ميلاً واحداً في الدقيقة يقتضي ثلاثة اضعاف الوقت المذكور. واذا تسنى للمرء ان يخترع طيارة تقطع الميل بخُمس الثانية فانها تصل الى الشمس بـ ٢٢٥ يوماً [نحو ٧ اشهر] وتقطع السنة النورية بـ ٣٧٢٦٠ سنة

ومع ان مسافة السنة النورية او سنة النور عظيمة جداً – كما رأينا من الامثلة التي قدمناها – فان جميع النجوم – ما عدا الشمس – على أبعاد اكثر من سنة واحدة فنجم الكأس الذي هو اقرب النجوم الينا يبعد اربع سنوات وثُلث سنة من سني النور ثم تليه الشعرى اليمانية – أسطع النجوم نوراً – وبُعدها نحو تسع سنوات من سني النور اي ان نورها الذي يغادرها هذا المساء يصل الينا بعد مضي ٩ سنوات . وبكلام آخر وأدلّ ان نورها الذي نشاهده هذا المساء غادرها منذ ٩ سنوات فنحن اذاً نشاهد النجم هذا المساء كما كان منذ ٩ سنوات .ولادراك مقدار المسافات المذكورة ومقابلتها بعضها ببعض ورسوخها في الاذهان نقول ان نور القمر يصل الينا بثانية واحدة وثلاثة اعشار الثانية ونور الشمس بثمانِ دقائق وتسع عشرة ثانية ونور السيار نبتون باربع ساعات وثلاث وثلاثين دقيقة فما قولكم بابعاد النجوم التي تقاس بمئات السنين والوفها وملايينها

وشمسنا بالنسبة الى سائر النجوم اقل من المعدل حجماً وكتلةً ونوراً وحرارةً . فحجم النجم المعروف بمنكب الجوزاء ٢٧ مليون مثل حجم الشمس لان قطره ٤١٨ مليون كيلومتر . ولو وضع في مركز الشمس لتجاوز فلك الارض وشغل الحيّز الذي يحده فلك المرّيخ فما قولكم بحجم النجم المعروف بقلب العقرب ومقداره ٩٠ مليون مثل حجم الشمس وهو اكبر حجم للنجوم التي استطعنا ان نقيسها . وكتلة منكب الجوزاء ١٦ مثل كتلة الشمس ولكن كثافتها لا تزيد على جزء واحد من الف جزء من كثافة الهواء المحيط بالكرة الارضية فيكون ثقل الجرم المكعب منه الذي طول جانبه الواحد ٢٣ قدماً ليبرة واحدة فقط . واعظم كتلة لاحد النجوم التي نعرف قياسها لا تزيد على مئة مثل كتلة الشمس وعليه اذا كان حجمها عظيماً جداً فان كثافتها تكون قليلة بل اقل من كثافة الهواء . فاذا كان قلب

العقرب اكبر النجوم حجماً فان رفيق الشعرى اليمانية اكثفها لان الشعرى اليمانية نجم مزدوج ونور اسطع النجمين ١٠,٠٠٠ ضعف نور الضئيل منها الذي لا يشاهد الا بالتلسكوبات الكبيرة ولكن كثافة الضئيل–رفيق الشعرى اليمانية – ٥٠,٠٠٠ مثل كثافة الماء او نحو ٤٥٠٠ مرة قدر كثافة الرصاص او اكثر من الفي مثل كثافة اكثف المواد المعروفة على سطح الارض . وعليه فان ما كان منه بحجم طابة التنس [كرة المضرب] يزن ٧ طنات واربعة اعشار الطن . ومع ان رفيق الشعرى اليمانية صغير الحجم جداً فان كتلته بقدر كتلة الشمس التي هي ٣٣٢,٠٠٠ مرة قدر كتلة الارض

٦) **المجرّة** : والنجوم التي نشاهدها بالعين المجردة والتي هي في متناول التلسكوبات الاعتيادية تكوّن نظاماً خاصاً يقال له المجرَّة يقع في شكل عدسية قطرها الاطول عشرة اضعاف قطرها الاقصر وله ساعدان طويلان بهيئة لولب ويشتمل على عدد من القنوان [جمع قنو ومعناه عنقود او مجموع] الكروية نظير قنو هرقل وعدد افراده نحو مليون نجم على اقل تقدير وهو اجمل القنوان وابهاها منظراً اذ يرى بالتلسكوب كشوال من الدراري او قطع الالماس منثورة على بساط حرير ازرق على بعد ثلاثة وثلاثين الف سنة نورية . ونفس شمسنا فرد من افراد قنو عظيم بعده عن مركز المجرة نحو ثلاثة اخماس نصف قطرها . ونشاهد المجرَّة في اثناء الصيف واوائل الخريف كمنطقة من غيوم منيرة محيطة بالسموات يدعوها العامة في لبنان « درب التبانة » فهي عريضة وضئيلة النور في بعض الاقسام وضيقة وشديدة النور نوعاً في البعض الآخر واذا نظرنا اليها بالتلسكوب فاننا نجدها مؤلفة من عدد عظيم من النجوم المفردة التي لا تشاهد كذلك بالعين المجردة لانها بالنسبة الى بعدها الشاسع ترى متلززة ومتراكمة بعضها فوق بعض ويكون مجموع نورها اشبه بغيوم ذات نور خفيف كنور السدم وحدود غير مستقيمة لكنها غير منتظمة والمعروف علمياً ان المجرَّة باسرها تدور كمجموع على نفسها فضلاً عن دوران افرادها من نجوم وقنوان كروية وحركتها في افلاكها الخاصة

والذي نعلمه انه توجد مجرّات كثيرة نظير مجرّتنا التي ليست في نظر العلماء –

علماء الفلك – سوى سديم لولبيّ متحرك دائر على نفسه وعدد السدم اللولبية يبلغ مئات الالوف ويقدَّر بالملايين والراجح انها تكوّن نظاماً خاصاً كما ذكرنا ذلك في رسالتنا « اصول علم الفلك الحديث »

ومع ان الامور التي ذكرناها سابقاً تدلُّ ولو بالاختصار على المواد التي يتناولها علم الفلك – وقد قلنا انها تكوّن ميدانه – فانها بحكم الضرورة تهمل ذكر قضايا خطيرة جدًّا في نظر العلماء وعلى جانب عظيم من اللذة والفائدة فنحن لم نتعرض لذكر العلاقات المتبادلة بين افراد النجوم ولم نقل كلمة عما يتعلق ببداءة الاقمار والسيارات والنجوم والمجرات واصلها وكيفية نشوئها واحتمال دمارها وخرابها ولم نشر الى الجهود الجبارة التي بذلها العلماء في مختلف العصور حتى توصلوا الى المعلومات المدونة في الكتب المطولة ولا الى اساليب البحث العجيبة التي استخدمت وتستخدم في تقصِّي الحقائق وتحدّيها ولا الى النظريات الغريبة المدهشة التي يحاولون اثباتها لتصير نواميس عامة . ويمكننا القول ان علم الفلك هو اسمى العلوم التي ظهرت فيه قوى العقل البشري باسمى مظاهرها وحق للبشر ان يفتخروا ويفاخروا انهم ارقى الكائنات الذين يستطيعون فهم حقيقة الكون الذي يحيط بهم واكتشاف اسراره والوقوف على نواميسه وقوانينه

ترع المريخ والحياة فيه

تمهيد

الاستاذ لول من اعظم علماء الفلك في اميركا وهو مدير مرصد باسمه وعضو في اكثر الجمعيات الفلكية في اوروبا واميركا وتقوم شهرته برصده المريخ اكثر من ثماني عشرة سنة اكتشف في اثنائها اكثر ما هو معروف الان من الخطوط والآثار

التي تظهر على وجه ذلك السيار اعني جداوله او ترعه وواحاتهـا وقبل ان اطرق الموضوع رأساً اوجه النظر الى خلاصة ارصاده التي جمعها في تسع وثلاثين مادة :

١- المريخ يدور على محوره في ٢٤ ساعة و٣٩ دقيقة و٣٥ ثانية وهـذا هو يومه الشمسي فيكون اطول من يومنا بمقدار الكسر المذكور

٢- ميل محوره عـلى سطح فلكه ٢٣ درجة و٥٩ دقيقة فتكون فصوله اشبه بفصول سنة الارض وعلى نفس ترتيبها ولكن ضعفها تقريباً

٣- سنته تتألف من ٦٨٧ يوماً من ايامنا او ٦٦٩ من ايامه

٤- عند قطبيه بقعتان تظهران جلياً تتكونان في الشتاء وتذوبان في الصيف فتدلان على مادة تتجمع هنالك بسبب البرد

٥- حينما تذوب البقعة البيضاء يحيط بها منطقة زرقاء تتبعها وتتراجع معهـا حينما تتقلص وهذا ينفي امكان تكونهـا من حامض الكربونيك ويدل على انها ليست الا ماء من كل المواد المعروفة

٦- في منطقة القطب الجنوبي الزرقـاء اتساعات او انفراجات وذلك حينما تتكاثر البقع الخضراء الكبيرة الملاصقة لها

٧- تقلص الثلج بسرعة يدل على ان كميته قليلة ويشير الى قلة الميـاه على سطح السيار

٨- الذوبان يحدث دائماً وابداً في ذات المكان وبنفس الطريقة سنة بعد سنة

٩- الدليل على ذلك تكرار ظهور بعض الاودية والشقوق في المكان نفسه سنة بعد سنة

١٠- زيادة ما يتراكم من الثلج في القطب الجنوبي وكون المساحة المغطاة به اعظم مما هي في الشمال بالنسبة لمباينة فلكه وميل المحور يدلان على ان كثافته قليلة

١١- ماء الابحر القطبية المسببة عن الذوبان عذبة لكونها وقتية

١٢- ذوبان البقع الثلجية وتكونها يثبتان وجود البخار المائي في جو المريخ

١٣- يستدل من وجود البخار المائي على ان النيتروجين والاكسجين وحامض الكربونيك موجودة ايضاً

١٤- النور الذي يحيط بحرف المريخ يدل على وجود جوّ محيط به

١٥- مقدار حجم نوره يدل على ان كثافة جوه اقل بكثير من كثافة جوّ الارض

١٦- وجود الشفق يثبت ذلك

١٧- تكرار ظهور علامات ثابتة على حرف القرص يثبت على ان سطح المريخ ظاهر للعيان

١٨- في سطح المريخ بقع محمرة برتقالية وبقع خضراء مائلة الى الزرقة والاولى منظرها كمنظر الصحاري على وجه الارض اذا نظرت من بعد

١٩- وكما ان الصحاري لا يؤثر فيها اختلاف الفصول هكذا البقع البرتقالية في المرّيخ فانها ترى ثابتة لا يطرأ عليها ادنى تغيّر

٢٠- ظن العلماء قبلاً ان البقع الخضراء بحاراً اما الآن فقد ثبت انها ليست كذلك لان لونها يتغير بتغير الفصول

٢١- التغيرات التي تطرأ على القطب لا تغير في اتساع البقع الخضراء ولا تزيد امتدادها

٢٢- وكذلك سطح هذه البقع تقطعه خطوط مستقيمة منتشرة في كل الجهات وهو مرصّع بنقط اشد سواداً واخضراراً مما يحيط بها والخطوط والنقط ثابتة المركز والمكان وعليه لا يمكن وجود بحار او غيرها من مجتمعات المياه الكبيرة

٢٣- بما ان لونها ازرق واخضر فهي نبات يخضرّ ويزرقّ ثم ييبس ويصفرّ

٢٤- وهذا التغير يتبع الفصول دائماً وابداً ويطابق ما يصيب النبات

٢٥- ويجري على نصف المرّيخ الشماليّ والجنوبي بالتناوب

٢٦- وتكراره دليل ساطع على جوّ محيط بالمرّيخ

٢٧- التغيرات التي تطرأ لا يعلل عنها الا بنموّ النبات واندثاره

٢٨- وجود النبات يستدعي وجود حامض الكربونيك والاكسجين والنيتروجين في جو المريخ.

٢٩- تغيير لون البقع يعقب ذوبان الثلج الراسب على القطب ولا يتم قبله قط

٣٠- التغيير لا يحدث فجأة بل يقتضي وقتاً معيناً

٣١- ومع ان البقع ليست الآن بحاراً لكن يظهر من رصدها انها منخفضة وربما كانت بحاراً في غابر الزمان.

٣٢- ولكون البقع هي اقسام المريخ التي ينبت فيها النبات الآن يستدل على انها كانت بحاراً اذ يرشح اليها الماء لانخفاضها وذلك ينطبق على ما هو معروف من ادوار حياة كل سيار وعلى ما هو مسلم به من قوانين الغازات المتحركة.

٣٣- لا جبال عالية على المريخ ويظن من الارصاد ان سطحه مستوٍ تقريباً

٣٤- يسبح في جوه غيوم رقيقة تنعقد على اشكال وهيئات متباينة والمظنون انها غبار في الغالب

٣٥- في اقاليمه المعتدلة والحارة يظهر من وقت الى آخر بقع بيضاء يظن انها صقيع تدوم عدة اسابيع وعليه يكون الهواء بارداً

٣٦- وفي ذات الوقت تدل هذه البقع على ان معدل حرارة القسم الاكبر من سطح السيار تحت درجة الجليد

٣٧- في فصل الشتاء تكون اكثر اقسام المناطق المعتدلة مغطاة بغطاء ابيض اللون وهو اما صقيع وهو الارجح او غيوم رقيقة

٣٨- يحيط بالقطب الشمالي بخار لطيف مدة الربيع على اثر ذوبان ثلوجه

٣٩- عدا ما ذكر يكون جو المريخ صافياً نقياً جافاً كجو الصحراء

واكثر هذه الامور مشهود بصحتها وما كانت الارصاد مدة العشر سنوات الاخيرة الا لتؤيد حقيقتها وتثبت صدقها مع ان الطرق التي استعملت كانت متنوعة متباينة . واذا دققنا النظر فيها نجد انها تثبت للمريخ وجود ايام وفصول كايامنا وفصولنا وانه محاط بجو يحمل البخار المائي والحامض الكربونيك والاكسجين وان مياهه قليلة جداً وحرارته اقل من حرارة ارضنا ولكنها فوق درجة الجليد الا في

ايام الشتاء وفي الاقاليم المتجمدة لقربهـا من القطب وان النبات موجود في بعض اقسام سطحه فالهواء من اهم ضروريات الحياة لانه يفصل المريخ عمـا يحيط به من الفضاء ويحفظ حرارته من الافلات بالاشعاع ويكوّن وسطاً لطيفاً فيه تجري وتتم عوامل النموّ والاندثار . ثم يلي الهواء الماء وهذا موجود بالنسبة لما نعرفه عن طبيعة البقع القطبية التي يستحيل ان تكون شيئاً آخر لان الحامض الكربونيك لا يكون محاطاً بمنطقة زرقاء واذا سلمنا بوجود الهواء والماء لزم ان نسلم بوجود النبـات اذا توفرت جميع المواد اللازمة لحياته . والتغيرات التي تطرأ على البقع الزرقاء لا يمكن تعليلها الا بوجوده

الترع

واول رجل وفق الى رؤية خطوط غـير طبيعية على سطح المريخ هو شيابارلي الفلكي الايطالي وحينما اظهر نتيجة ارصاده قامت عليه قيـامة الفلكيين ونسبوا ذلك الى خلل في نظره ونقص في معداته ولكن قومتهم عليه لم تثنِ عزمه بل تابع ارصاده واخذ غيره يزاول الرصد وبعضهم بنى مراصد معدة لهذه الغاية فقط . فكانت النتيجة اثبات ما اعلنه ذلك الفلكي الايطالي الحادّ البصر مع ان فريقاً من قادة الفلكيين حتى في الوقت الحاضر ينفون حقيقة هذه الترع وينسبون رؤيتها الى الوهم ولكن لا يغرب عن اذهاننا ان رؤيتها تتوقف عـلى حالة الهواء وانسب مكان لرصدها حيث يكون الهواء نقياً صافياً ثابتاً لا تعبث به المجاري العنيفة المسببة عن اختلاف الحرارة . ويشترط ان يكون الراصد حادّ البصر متوقـد الذهن زاول الرصد مدة طويلة

والذي تتوفر لديه الشروط المذكورة يرى خطوطاً دقيقة مستقيمة تخرج من البقع الزرقاء وتنتشر على سطح السيار كأنها شبكة العنكبوت ومما يستلفت النظر ان جهة امتدادها محكمة ولا يعقل ان تكون من قبل الطبيعة لانّ تسعين في المئة منها تماماً لا اعوجاج فيها محدودة الجوانب كأنها خطت بقلم وعرض الخط يبقى على نسق واحد من اوله الى آخره وهذا العرض لا يمكن معرفته بالتمام لتعذّر وسائط

القياس والطريقة الوحيدة لتقديره تتم بمقابلة نتيجة الارصاد مع النتيجــة التي تظهر بوضع شريط معروف الحجم على ابعاد مختلفة . ففي مرصد لول استطاعوا ان يروا شريطة قطرها ٠٫٧٢٦ من العقدة على بعد ١٨٠٠ قدم معدل قياس قطرها ٠٫٦٩ من الثانية.وبحكم الاستنتاج النظري قدروا انه يمكن ان يرى خط على سطح المريخ عرضه ثلاثة ارباع الميل ولكن تأثير المحيط وما يفقد من النور والتحديد الواضح في التلسكوب يزيد هذه الكمية الى ميلين فالخط الطويل يظهر وان يكن قليل العرض لان المؤثر الضعيف الذي لا تأثير له بذاته على قسم صغير من شبكية العين يشعر به اذا فعل على اجزاء عديدة منها متصلة ومرتبة في صف واحد وحينئذٍ ينطبق على المبدإ العام وهو ان مجموع الحس ينبه الوجدان . وقد تبيَّن من الامتحـانات والتجارب المذكورة ان ٠٫٦٩ من الثانية اقل حدّ لرؤية الخط الحقيقي واذا نقص عن ذلك انتفى بالكلية . واذ ذاك يتعذر تعيين المؤثر هل هو حقيقي او وهميّ . اما قياس عرض الخطوط التي على سطح المرّيخ فاعظم من الحد المذكور واضيقهـا يختلف من الميلين الى الثلاثة . واوسعها من الخمسة عشر الى العشرين ميلًا بين ان معدل طولها الف ميل . ومن غريب امرها ان اكثرها اذا لم نقل كلهـا تكوّن اقواس دوائر عظيمة تصل بين نقطتين وعليه لا تكون طبيعية بل تدل عـلى انه لا بدّ من وجود عقل احكم صنعها وتنظيمها

واذا دققنا النظر نرى ان هذه الترع ليست مستقلة بعضها عن بعض بل هنـاك روابط تربطها وتضمها الى نظام واحد فكل ترعة تتصل من كل من طرفيها ببحيرة او بترعة اخرى وقد يلتقي ثلاث منها فاكثر او ست او سبع او اكـثر الى اربعة عشر في نقطة واحدة مما يدلّ على ان فيها يداً للصناعة الهندسية وانها مصنوعة لمقاصد دعت اليها احوال خاصة فاستقامتها تنفي انهـا انهر وكون عرض الترعة واحد من اولها الى آخرها ينفي انها شقوق . ولا يحتمل ان تكون مسببة عن انفجـارات بركانية او غيرها او نتجت عن التقلص الذي يحدث في ادوار حياة كل سيار لان ذلك يحدث في اماكن دون غيرها ونتائجه خاصة به تميزه عن سواه.وحقيقة انتظامها وانتشارها تدل عن ان السبب الذي دعا لكيانها كان عاماً على وجه السيار وذلك

ينفي انه طبيعي لان الطبيعي ينحصر ضمن المناطق . فالعوامل التي تؤثر في المنطقة الحارة يبطل فعلها في المتجمدة والعكس بالعكس بين اننا نرى نظام الترع لا يقف عند حدّ بل يخترق كل حاجز طبيعيّ وينتشر على سطح السيار

اما الجهات التي تنتشر فيها فمتعددة وبالنسبة للمساحة يظهر انها متوزعة بالتساوي وهذا ينطبق على المناطق ايضاً الا اذا قربت من القطبين فهناك يتكاثر عددهـا وعليه نستنتج انه لا بد من وجود علاقة متينة تربط الامرين وتجعل الواحد يتوقف على الآخر وهذا يؤيد ما استنتج سابقـاً من ان الترع تخرج من خط الثلج القطبي ومن الخلجان التي في البقع الخضراء القاتمة وتقصد اهم نقط سطح السيـار ويستدل ان الخطوط تصل بين اهم المراكز الطبيعية التي لسبب مـا يجب ان تربطها بعضها ببعض وبما انها تختلف عنها بنوعها ولكنها تتوقف عليها تشير الى انها حدثت او انشئت بعد وجودها للحاجة اليها

ازدواج الترع

وهناك امر اعجب وهو ان بعض الترع يظهر مزدوجاً اي تظهر الترعة الواحدة ترعتين متوازيتين يفرقهما بعد واحد تقريباً على طولها . ففي سنة ١٨٧٩ بينما كان شيارلي مشغولاً برصد الترع التي رآها سابقاً دهش لرؤية احداهنَّ مزدوجة وعهده بها مفردة فنسب ذلك للوهم والخيال ولكن عاد فرآها سنة ١٨٨٤ وكانت اوضح من قبل وبعد قليل ظهر له عدد ليس بالقليل من نوعها واذ شك بصحة ما رآه اخذ يغيّر العدسيات ويركبها على اشكال مختلفة حتى لو كان الخلل في السبب لتغير المسبب ولكن بدون فائدة لان الترع المزدوجة بقيت مزدوجـة والمفردة مفردة . اما المزدوجة فترى بشكل خطـين منفصلين في صورة واحدة لها حجم واحد وطول واحد وعرضها والمسافة بينهما يكـادان يكونان متماثلين ولا يظهر الازدواج الا لمن تمت فيهم شروط المقدرة على رؤيته وتوفرت لديهم الاحوال المنـاسبة لرصده ولكن صعوبة اجتماع هذه الشروط وعدم توفرهـا لدى البعض قادتهم الى انكار

هذا الازدواج . اما الاعتراضات التي قدمت لدحض هذا الازدواج فكثيرة ولكنها فندت كلها [1]

قلت سابقاً ان الترع المزدوجة تتألف من خطين متوازيين بينهما فاصل وازيد ان الفاصل من لون ارض السيار اي احمر برتقالي ومعدل عرضه خمس درجات واكثر (وقياس الدرجة سبعة وثلاثين ميلاً) . اما رؤية الخطوط المزدوجة فاسهل من رؤية المفردة لان حجمها يزيدها وضوحاً . ومع انه ليس بالسهل قياس عرض خطوطها لان شعر الميكرومتر غليظ بالنسبة لدقة الخطوط ونحافتها ولكنهم تمكنوا من قياس بعضها بعد العناء الشديد فوجدوا ان معدل طول احداهنَّ ٢٢٥٠ ميلاً وعرض كل من خطيها عشرون ميلاً وبعدهما ١٣٠ ميلاً

وعدد الترع التي اكتشفت حتى الآن اربع مئة : احدى وخمسون منها مزدوجة والباقية مفردة . وكان الفلكيون يعتقدون سابقاً ان الترع المزدوجة تظهر اولاً مفردة ثم ترى مزدوجة ثم وجدوا ان الازدواج صفة ملازمة لها لا تنفك عنها ولكن لاسباب لا يظهر احد الخطين الا بادق الآلات وربما لا يرى على الاطلاق . وقد وجد بالاختبار ان هذه الصفة (اي الازدواج) تتوقف على الفيضان الحاصل من ذوبان الثلوج القطبية فبعد ابتدائه بقليل يرى احد خطي الازدواج ثم يرى الثاني اذا تعاظم ولكن اذا كان نقص في الفيضان فلا يرى الازدواج على الاطلاق وحينئذٍ تظهر الترعة مفردة . والامر الغريب الذي أنبه الخواطر اليه ان الخط الذي يظهر اولاً او في حالة الانفراد سنة بعد سنة يبقى هو هو ولا يظهر رفيقه ولذلك يدعونه الترعة الاصلية ورفيقه الثانوية

فالاصلية تمتاز بوضوحها وباهمية مكان خروجها والنقط التي تمر عليها وتنتهي

---

(١) في هذا الصباح بينما كنت اطالع التقارير المرسلة الى مرصدنا عثرت على خلاصة اعمال اللجنة الفلكية التي ارسلت الى اميركا الجنوبية لرصد المريخ تحت رئاسة العلامة داود تود استاذ الفلك والرياضيات في كلية امهرست وقد ذكر فيها انهم اخذوا سبعة آلاف رسم فوتوغرافي بأحدث الالات وادقها وهذه الرسوم تتضمن صور الترع المفردة والمزدوجة والواحات وتنطبق تمام الانطباق على صور ورسوم الاستاذ لول النظرية او البصرية

فيها . وعليه لا يبعد ان تكون الثانوية انشئت بعد الاصلية لمقاصد دعت اليها الحاجة . فكأنما الازدواج تمَّ باضافة خط آخر يعين الاول ويتمم القصد الذي أنشئا من اجله وليس من الضرورة ان يكونا متوازيين في عرف الهندسة لان بعض هذه الخطوط المزدوجة يزداد انفراجاً كلما طالت المسافة وبعدت عن المخرج

والخطوط المزدوجة تكثر في المنطقة التي هي ضمن اربعين درجة الى الشمال والجنوب من خط الاستواء والباقي ٧ في المئة منها تمتد الى حد ٦٣° بين ان المفردة تكثر قرب القطب فكأن المزدوجة تقوم مقامها في الاقاليم الاستوائية والمعتدلة . والترع المزدوجة لا تمرّ في البقع الزرقاء الخضراء بل تخرج بعض الاحيان منها اما الترع المفردة فتمر فيها وتتقاطع ايضاً ولا يكون ثمة ادنى تأثير على جهة سيرها

واغرب من منظر الترع المفردة والمزدوجة منظر النقط السوداء المستديرة التي دعاها الاستاذ لول واحات . اما تأخر اكتشافها فينسب الى صعوبة رؤيتها لما يحول من الموانع الجوية والنقص في دقة وتحكيم آلات الرصد . وقد بلغ عدد ما اكتشف منها حتى الوقت الحاضر ١٨٦ وقطر بعضها ٧٥ ميلاً الى ١٠٠ ميل واصغرها يختلف بين ١٥ ميلاً الى ٢٠ وكلها تنتشر بانتظام تام حيث تلتقي الخطوط ولكنها ليست نتيجة تقاطعها لان استدارة شكلها تنفي ذلك ولونها اشدّ سواداً من نقط التقاطع . وهذه النقط اوسع من عرض الخطوط ومعظم انتشارها في البقع السوداء

وقد استنتج من المعاينة والمراقبة ان النقط الكبيرة تختص بالترع الكبيرة والمزدوجة والنقط الصغيرة تختص بالترع الصغيرة وعليه يكون حجم الفريق الواحد متوقفاً على حجم الآخر . ويظهر ان علاقة الترعة المزدوجة التي تنتهي بنقطة كبيرة غريبة جداً . وهي ان خطي الترعة يمسّان النقطة ويحيطان بها وهذا من اكبر الادلة على ان الازدواج ليس نتيجة الوهم والخداع لانه لو كان ذلك صحيحاً لوجب ان نرى النقطة مزدوجة لا مفردة

الترع في حال حركاتها

ذكرت سابقاً صفات الخطوط والنقط حسبما تظهر في اي وقت رصدت

والآن اذكر التغيرات التي تطرأ عليها وتجعل مجال البحث فسيحاً لذيذاً . وهذه التغيرات هي تأثير السيل والفيضان . ففي بادىء الامر تكون الترع غير واضحة لا تكاد ترى ولكن بعد مضي وقت تسهل رؤيتها لازدياد وضوحها واول ما يتبادر الى الذهن ان ذلك يتوقف على بعد السيار وقربه ولكن تأثير المسافة قليل فقد تكون الترع على معظم وضوحها حين يكون السيار وقت الاقتران وتكاد لا ترى في الاستقبال حين تكون الشروط اللازمة للرصد على اتمها وفي غاية المناسبة والموافقة كأن يكون الهواء قليل الاضطراب تموجاته خفيفة لا تعيق نقل صور الاشباح الدقيقة . واذ لم يكن شيء يحجبها عن العيان استنتجوا ان التغير جوهري واسبابه داخلية فيحدث في اوقات معينة اي لابتدائه وقت ولانتهائه وقت وفقاً لاختلاف الفصول

وهذه الحقيقة توصل اليها الاستاذ لول بعد ان رصد ارصاداً متتابعة مدة سنين عديدة فيها تمكن من تعيين مقدار درجة الوضوح اثناء تعاقب الفصول ودرس طبائع التغيرات وكيفية اختلافها من وقت الى آخر وتحديد اوقات النموّ والتأخر والانحطاط واخيراً ثبت عنده ان العامل فيها جميعاً واحد وهو ذوبان الثلج ولكن اوقات الزيادة والنقص لا تكون واحدة متساوية بل تختلف بعض الاختلاف فمنها تكون آخذة في الابتداء بينما ان بعضها يكون قد بلغ معظم الزيادة . والنموّ يبتدىء اولاً قرب القطب ثم يتدرج متجهاً نحو خط الاستواء ويتعداه الى حد ٣٥ درجة الى الجهة الثانية منه وبعد ان تقل الحرارة ويبرد الهواء يبتدىء التقهقر والانحطاط ويوافق ذلك وقت رسوب الثلج طبقاً لما يصيب النبات على ارضنا على اثر هبوط درجة الحرارة في اواخر الخريف فتذبل الاوراق وتصفر وتيبس فتختفي عن النظر . وكما ان النموّ يبتدىء قرب القطب ويتدرج الى جهة خط الاستواء هكذا يحدث في حال التأخر والاندثار

وقد وجد ان بعض الترع ينمو بسبب الفيضان الحاصل من القطب الآخر اي ان مياه القطب الشمالي مثلاً تصل الى بعض ترع المنطقة المعتدلة الجنوبية وربما تتخطاها وما قيل عن القطب الشمالي يصدق على القطب الجنوبي ولكن يبقى امر آخر وهو

ان بعض الترع التي تظهر كل سنة في اوقاتها المعينة تختفي عن البصر عدة من السنين دون ان يعرض شيء يمنع رؤيتها . ويظهر من مقابلة ارصاد شيارلي وارصاد لول ان بعض الترع المتجاورة تظهر بالتناوب وذلك يدل على ان السبب ليس تغير الفصول وذوبان الثلج

اما الشقوق التي تظهر في بقع القطبين فليست الا ترعاً تتصل بغيرها فاليابسة هناك تتألف من اقسام قاحلة لا نبات عليها كالصحراء ومن اراض مخصبة مملوءة بالنبات ومعلوم ان الثلج الذي يسقط على النبات يذوب قبل غيره لان النبات يتضمن حياة فيكون اكثر حرارة لما يحيط به من الجماد

والتغيرات التي تطرأ على الترع تطرأ على الواحات وفي ذات الوقت ومع ان العرض وفصول السنة هي التي تحدد اوقات النمو وتعينها لكن وجد ان بعضها لا يتأثر على الاطلاق قبل ان تصل مياه احد القطبين ولو لم يكن ذلك في الفصل المناسب والنمو في جميعها يبتدىء في الوسط ويمتد الى الخارج ثم يعقبه الانحطاط والاندثار

التعليل والايضاح

العلم لا يقف عند ذكر الحوادث المجردة بل يبحث عن الاسباب التي تفعل فيها والقوانين والشرائع التي تفصلها عن غيرها وتجعلها نظاماً قائماً بذاته واول الصفات الخاصة التي يتجه اليها الذهن فتهديه الى طبيعة الخطوط وماهيتها هي تغير لونها بتغير الوقت وهذا لا يمكن التعليل عنه بقرب المسافة وبُعدها ولا بشيء آخر يحول دون النظر فهو اذن ليس بعارض بل جوهري وحقيقي وفي اثناء البحث لا بد من ان يتنبه الذهن الى تغيرات اخرى تحدث كل سنة وتقريباً في ذات الوقت على سطح السيار اعني ذوبان البقع الثلجية المتراكمة قرب القطبين وهذا يدل على وجود علاقة تربط تغير لون الترع بذوبان الثلج لان الاول يعقب الآخر

فحينما يذوب الثلج يسود لون الترع القريبة ثم يعقبها ما هو ابعد منها وهكذا بالتتابع حتى يمتد الاسوداد الى ما وراء خط الاستواء . اما سبب الاسوداد فليس

الماء الذي يجري في الترع وذلك لامرين الاول ان الماء لا يسبب لوناً اسود والثاني سير امتداد اللون متأخر كثيراً عن سير الماء الجاري ولكن هذين الامرين يدلان على ان السبب ليس الا النبات الذي ينمو على ضفتي الترعة بوجود الماء

فاذا ذاب ثلج القطب تحول الى ماء يجري في الترع ثم يعقبه نمو النبات على ضفافها مبتدئاً من القطب سائراً نحو خط الاستواء وذلك عكس ما يحدث في ارضنا فالنمو هنا يتبع سير الشمس مبتدئاً من خط الاستواء متجهاً نحو القطب الشمالي في الصيف والجنوبي في الشتاء. ومعلوم ان نمو النبات يتوقف على امرين وهما وجود المواد التي تنمو والعوامل التي تسبب فيها النماء

فالاول يتألف من الاكسجين والنيتروجين والماء وبعض الاملاح والثاني الشمس وحرارتها فاذا فقد احدهما امتنع قيام حياة النبات ولكن اذا اجتمعا معاً تظهر الحياة ويبتدىء النمو • ففي ارضنا كل افراد العامل الاول متوفرة وعليه فحياة النبات تتوقف على مركز الشمس ومقدار حرارتها بين ان الحالة في المريخ على عكس ما ذكر فهناك البحار وغيرها من مجتمعات المياه نضبت مياهها او غارت ولم يبقَ منها الا ما يذوب من ثلوج القطبين فينمو النبات اذاً بعد ان يصله الماء الذائب وهذا النمو يبتدىء بالطبع من القطب ويتدرج نحو خط الاستواء ويتعداه الى آخر الترع التي تجري فيها مياه ذلك القطب

الحيـاة

ومما مر يترجح وجود النبات لانه اكمل وانسب شيء يعلل به عن التغيرات التي نراها سنوياً واذا صحّ هذا الزعم تمكنا من استنتاج وجود حياة اسمى من حياة النبات — حياة الحيوان لان وجود الواحد يتطلب وجود الآخر كما هو معروف عندنا وذلك ظاهر لكل من تفقد هذا الكون الارضي برّه وبحره وارضه وهواءه فانه يجد الحياة عامة منتشرة في كل ناحية من نواحيه من خط الاستواء الذي يتقلب السنة كلها تحت اشعة الشمس العمودية الى القطب الذي لا ترتفع الشمس فوق افقه

زيادة على ٢٣° ويستمر في الظلام والزمهرير مدة ستة اشهر . ومن قمم الجبال الشاهقة التي يبلغ علوها خمسة اميال ونصف ميل الى درك البحار الغائض نحو ستة اميال وتختلف من حجم الفيل والارز الى حجم البعوض والطحلب الى الجسيمات الحية المنتشرة بين دقائق السائلات وذرات الهباء والمتخللة حتى في نسيج العضل وبين كريات الدماء كلها تعيش معاً وفقاً لنواميس الطبيعة . نمو الواحد وتكاثره يتوقف على نمو الآخر وتكاثره فحيثما يوجد النبات يوجد الحيوان الذي يلائمه والمحيط الذي يقضي على الواحد يلاشي الآخر

والآن اوجه انظاركم الى العلاقة التي بين حياة الحيوان وحياة النبات من المقرر ان الحيوان يغتذي على النبات او ما يتولد منه وهذا بحكم الاضطرار اذ يستحيل عليه ان يغتذي رأساً من المواد غير الآلية فلو تلاشى النبات لتلاشى الحيوان لان بلازم (Plasm) جسده محصل من بلازم (Plasm) النبات او غيره من الحيوان الذي يغتذي على النبات وما عدا النبات لا يوجد الا نوع من الحيوان يدعى (Nitro Bacteria) يغتذي على المواد غير الآلية او الكيماوية ولكن عكس هذه القضية صادق وصحيح اي ان حياة النبات تتوقف على حياة الحيوان فالدود الذي ينخر التربة بمزقه لها يجعلها صالحة لنمو النبات ولولاه لتلبدت وجفت واصبحت كالصخر لا ينمو فيها شيء . ولولا وجود بعض الحشرات والهوام على اختلاف حجمها وانواعها لانقرض قسم كبير من النبات اذ بواسطتها تنتقل انواعه وتنتشر على وجه البسيطة ويتم لقاحها. وكلنا نعلم ان الحيوان يخرج الحامض الكربونيك فيمتصه النبات وبعد ان يأخذ الكربون الذي هو قوام حياته يفرز الاكسجين الذي هو عماد حياة الحيوان

وهذا الارتباط الكائن الآن لا بد انه وجد قبلاً لانه لو تراجعنا من الحاضر الى الماضي او ما يقابله اي لو هبطنا في بحثنا الى اسفل درجات سلم الحياة في الحيوان لوجدنا حسب رأي النشوء والارتقاء انه حالما تحولت المركبات الغير الآلية الى آلية كانت صفاتها عامة الى درجة حتى ان ما بقي منها الى الوقت الحاضر يتعذر تعيين نوعه هل هو مختص بالمملكة النباتية او الحيوانية فان الكروماشيا (Chromacea)

تشبه بعض انواع البكتيريا كل الشبه ولا شيء يفرقها عنها سوى نوع غذائها الذي يجعلها نباتاً ويعتقد العالم هيكل (Haeckel) ان ذلك ليس من الفوارق الجوهرية لان النيتروبكتيريا (Mitro Bacteria) تغتذي من المركبات غير الآلية مع انها من المملكة الحيوانية ويظهر ان اصل هذين النوعين واحد اي بعد ان طرأ على المواد غير الآلية فواعل مختلفة تولد فيها احياء اولية بسيطة جداً لا نبات هي ولا حيوان ثمّ ارتقت هذه الاحياء من البسيط الى المركب وما زالت ترتقي حتى تفرّع الحيوان والنبات في ابسط مظاهرهما وعليه اذا صح ان اسلاف اصول المملكتين النباتية والحيوانية نشأوا معاً في ارضنا وجب ان ينشأوا معاً في غير الكرة الارضية حيثما تتوفر الاحوال المناسبة ويكون وجود الواحد دليلاً على وجود الآخر

اما امكانية الحياة فتتوقف على الظروف والمحيط واخصها حجم السيار ومادته فالسيارات الكبيرة تتولد عليها الحياة في ممرّ الزمان لان فيها تتوفر الشروط التي يتم بها ظهورها بينما ان الصغيرة الحجم تبقى عقيمة الى آخر الدهر وسببه ان بدء النشوء يتطلب حرارة عظيمة اصلية وداخلية لان حرارة الشمس ليست كافية وكذلك لا بد من جوّ يحيط بالسيار فيحفظ حرارته وحرارة الشمس ويكون وسطاً لطيفاً فيه تجري العوامل اللازمة ويتمّ فعلها فاذا كان الحجم كبيراً والجذب عظيماً بقي الجو والهواء والا افلت. وما ذكر عن الجو يصدق على الماء الذي هو اهم مجهزات الحياة للاجسام الحية في بادىء امرها وبما ان المادة التي تتألف منها السيارات هي واحدة ومن اصل واحد فبحثنا يكون مقتصراً على ظروفها وحالاتها وليس على طبيعتها فاذا كانت الكتلة التي تتجاذب اجزاؤها لتكوّن السيار كافية لتسبب ظهور شروط المواد غير الآلية المناسبة وجب ظهور المواد الآلية لان الآلية تتولد من غير الآلية كما هي الحالة في ارضنا وليس ذلك فقط بل اذا اندثرت تنحل الى غير الآلية ويؤيد هذا القول القانون القائل ان كمية المادة والقوة ثابتة لا تتغير فلا تزيد ولا تنقص كذلك اذا قابلنا احط الاجسام الحية « الآلية » مع ارقى الاجسام غير الآلية نجد الفرق زهيداً للغاية ولا يقرب من الفرق الموجود بين اسمى الاجسام

الحية واحطها فكأن تحول الغير الآلي الى الآلي او الى جسم حي تم او «يتم» اثناء هبوط حرارة السيار

والحياة تظهر بعد ان يتحول البخار المائي الى ماء واول ما يظهر فيه الكروماشيا (Chromacea) والكونفرفي (Confervae) واذا هبطت قليلاً ظهرت الاعشاب البحرية (Rhizopods) ثم النبات البري والحيوانات الفقارية

وخلاصة البحث ان الحياة على سيار ما تتوقف على جرمه اما انواعها وصفاتها فتتوقف على عمره ولكن العمر يتوقف على الجرم لانه كلما صغر برد بسرعة وتقدم في العمر . والآن ظواهر سطح المريخ تدل على ان الشروط المذكورة قد تمت لحجمه يكفي لان يكون قد نبت عليه النبات وان يكون قد تقدم وشاخ وكلما نعلمه عن احواله الطبيعية يشير الى امكانية وجود النبات والحيوان فيه في اسمى درجات الارتقاء. وليس ثمة ما يعارض هذا الرأي . وكما ان الحياة ابتدأت على ارضنا في البحار حسب اعتقاد الفريق الاكبر من العلماء. وبما ان آثار البحار موجودة على سطح المريخ فلا يبعد انها ابتدأت هناك في البحار ايضاً

وبما انه يستحيل رؤية الحيوانات على سطح ذلك السيار لبعد المسافة يتجه بحثنا الى جهة أخرى لاقامة الدليل على وجودها فلو تصورنا بشراً مثلنا يقطنون عالماً بُعده عن ارضنا الى حدّ لا يمكنهم من رؤية اكبر الحيوانات لكنهم يستطيعون ان يبصروا الغابات الكثيفة والمروج الفسيحة والصحاري الواسعة والابحر وما شاكلها من مجتمعات المياه فهم والحالة هذه لا يدرون بوجود مخلوقات حية ما لم تكن تلك المخلوقات قد احدثت ما غيّر طبيعة وجه الارض في بعض اقسامها كبناء المدن الكبيرة وحفر الترع وغيرها من الاعمال التي هي دليل التمدن وعنوان التقدم لانه كلما تقدم الانسان في الحضارة زاد تأثيره فيما يحيط به فيغير وجه الارض بانشاء الطرق وسكك الحديد وقطر الكهربائية واقامة المعامل والمصانع وفقاً لناموس النشوء والارتقاء الذي يتطلب حفظ النوع وتكاثره وانتشاره وبقدر ما يغيّر من وجه البسيطة ويحول من الحالة الطبيعية الى الصناعية . وبسمو الاتقان والدقة ومقدار الفخامة والعظمة التي تتصف بها اعماله يقاس تقدمه وارتقاؤه. هذه هي حالتنا مع

المريخ فالآثار الصناعية التي نرى سطحه مرصعاً بها اكبر دليل واقوى برهان على وجود مخلوقات حية وعقول راقية اكملت تنظيمها بطرق تسمو على ادراكنا

اما كون الترع صناعية لا طبيعية فهي حقيقة تتجلى لكل عاقل منصف وسبب انشائها قلة المياه على سطح السيار وانحصارها في ثلوج القطبين ولذلك اضطر السكان لقيام حياتهم الى جرها والاحتفاظ بها والانتفاع منها اذ بدونها لا يعيش مخلوق وهذه الترع كما ذكرت سابقاً اقواس دوائر كبيرة لانها اقصر خط يصل نقطتين على سطح الكرة والنقط او الواحات مستديرة الشكل لان محيط الدائرة اقصر خط يحيط بمساحة معينة وكل مظاهر الترع والواحات تدل على انها وجدت لمقاصد خاصة دعت اليها الحاجة وما تلك الحاجة الا جرّ مياه الثلج الذائب الى البقع المأهولة بالسكان لسقيهم وريّ ارضهم . ومما يثبت انها صناعية كون الماء يأتي في جميعها الى خط الاستواء ويتعداه الى الجهة الثانية وذلك عكس القوانين الطبيعية

الخاتمة

يظهر من جميع ما ذكر ومما يمكن الاستدلال عليه بقياس التمثيل ان المريخ مأهول بخلائق حية تنمو فيه وتتوالد على حد ما في الارض لان عناصر الحياة ومعداتها متوفرة . واهم اعتراض على هذا الرأي ان ذلك السيار ابرد من الارض وجوه خفيف ودقيق وكمية الحرارة الواصلة اليه من الشمس قليلة لا تكفي لقيام الحياة ولكن اكثر القواعد التي بنوا عليها احكامهم قد افسدها العلم الصحيح وخلاصة نتيجة الابحاث الطبيعية في الوقت الحاضر تشير الى ان حرارته في الغالب اعلى من درجة الصفر قليلاً لكثرة بخار الماء المنتشر في جوه وما فيه من القوة على ادخار الحرارة فضلاً عن المبدإ الذي عرف حديثاً وهو ان حياة النبات والحيوان تتوقف على معظم الحرارة وليس على اقلها

واذا صحّ وثبت ان الترع هي من اعمال الصناعة فلا شك ان هنالك مخلوقات عاقلة أرقى من الانسان عقلاً وأكمل ادراكاً لما نعلمه عن الدقة والاتقان اللذين تتصف بهما تلك الترع وتنظيم انتشارها بحيث انها تمر في اهم نقط سطح السيار وتتوزع الى

كل جهاته على السواء اما القوة التي صرفت لحفرها فما يعجز عنه البشر ومـا هي سوى دليل اتحادهم للنفع والخير العام وتعاونهم كفرد واحد لدرء المصائب ومقاومة الطبيعة التي كادت تقضي عليهم ولولا ذلك الاتحـاد لبادوا منذ قرون عديدة حين نضبت وغارت مياههم ولكن يظهر انهم استطاعوا ان يكيفوا ذواتهم للظروف والاحوال فسلموا طبقـاً لناموس الارتقاء الذي يكون مع تقادم الزمن كما هو معروف عندنا . وبما ان المريخ اقدم من الارض بالوف السنين . وباعتبار صغر حجمه كان ولا بد اسرع برداً منها فلا غرو ان يكون سكانه ارقى من سكان الارض واقرب الى الكمال

هذا ما استطعت ان اتيكم به هذه الليلة مما عرف عن ذلك السيار العجيب الغريب وقد تحريت في جميع ما قلته ذكر آراء الاستـاذ لول ومن لفَّ لفه غير متعرض لآراء الفريق الآخر ولكن ذلك لا يعني اني اعتقد بصدقها من ألفها الى يائها بل اقتطفتها وتلوتها على مسامعكم لما فيها من اللذة والتفكهة ولانها خير مـا يعلل به عن الرسوم الغريبة الشكل التي يراها الراصدون واقرب مثال تتمشى عليه ارضنا في المستقبل البعيد

المريخ والحياة في الكون

من اهم الاسئلة التي توجه الى الفلكيين – وربما اهمها في نظر السائل – السؤال الآتي وهو : هل من وجود للحياة على اختلاف انواعهـا وخصوصاً حياة الحيوان والانسان في غير الارض ؟ . وبكلام آخر وأدلّ : هل توجد اجرام سماوية غير ارضنا مأهولة بمخلوقات عاقلة كما هو الحال على ارضنا ؟ ومـا هي ؟ واين هي ؟ وما هو الدليل على ذلك ؟ ولكي أجيب على بعض هذه الاسئلة قد اخذت السيار المريخ موضوعاً لكلامي

وقبل ان اطرق الموضوع رأساً لا بد لي من كلمة عامة اقولها لأبين سبب حصري الموضوع في المريخ . وهي انه لا يحتمل وجود حياة في السيارين عطارد والزهرة لقربهما من الشمس وطول مدة دورتهما على محوريهما فيتعرض الوجه الواحد منهما للشمس دائماً وابداً وهكذا تكون حرارته عظيمة وشديدة فوق درجة الغليان فتقتل جميع انواع الاحياء. والوجه الآخر لا يرى الشمس البتة ولذلك يسود فيه الظلام الدائم وتكون حرارته ادنى من درجة الجليد

اما السيارات الكبيرة كالمشتري وزحل واورانس ونبتون فحرارتها عالية جداً[1] ودليل ذلك وجود بخار بعض المعادن في جوّها ولهذا لا مجال لظهور الحياة على سطحها . ولا يحتمل وجود الحياة على سطح النجيمات الموجودة بين المريخ والمشتري وعددها اكثر من الفي نجيمة اصغر حجمها . ولا أثر لها على سطح قمرنا لخلوه من الهواء والماء. ولا على الاقمار التي تدور حول السيارات الكبرى

والنجوم التي نراها ليلاً ترصع السماوات هي شموس كشمسنا التي ليست الا نجمة كسائر النجوم ومن اصغرهنّ حجماً واقلهنّ حرارة فالنجوم اذن لا تصلح لوجود الحياة . ورب سائل يقول هل يوجد سيارات تدور حول النجوم كما تدور السيارات حول الشمس ؟ وهل هي او بعضها مأهولة بكائنات حية ومخلوقات عاقلة كما هي الحال في نظامنا ؟ والجواب على ذلك متعذر في الوقت الحاضر اذ ليس لدينا ابحاث وأساليب علمية تمكننا من اثبات القضية او نقضها . والدليل على ذلك انه لو فرضنا اننا انتقلنا الى سيار يتبع اقرب نجم الينا وبعده عنا اربع سنوات ونصف سنة من سني النور ونقلنا اعظم تلسكوباتنا وما يتبعها من الآلات اللازمة فاننا نرى الشمس كنجم من القدر الاول مثل النجم المعروف بالنسر الطائر ولا يمكننا ابداً رؤية احدى السيارات التي تدور حولها . ويكون السيار المشتري نجماً من القدر الحادي والعشرين فتقتضي رؤيته كنقطة النور فقط تلسكوباً قطر عدسيته ٧ امتار و٦٠ سنتيمتراً هذا اذا فرضنا عدم وجود نور الشمس الساطع الذي

---

(١) هذا كان اعتقاد جميع علماء الفلك في ذلك الوقت

يحول دون تلك الرؤية اذ يكون بعده عن الشمس خمس ثوان من قوس الدائرة . ولذلك يختفي نوره في نورها اللامع . وتكون رؤيته كمن ينظر الى نور الحباحب الضئيل باقرب من نور كشافة كهربائية عظيم في احدى المدرعات الكبيرة التي تبعد عنه (عن الناظر) مسافة ٢٥ كيلومتراً

فلا يبقى اذاً والحالة هذه مما يستوجب النظر الا المريخ الذي هو السيار الرابع في البعد عن الشمس والثاني في صغر الحجم . فمتوسط بعده عن الارض في الاستقبال نحو ٨١ مليون كيلومتر . واقرب بعده عن الارض نحو ٥٨ مليون كيلومتر كما حدث في شهر آب سنة ١٩٢٤ وهذا نادر جداً اذ لم يقع مثله منذ مئة سنة ولا يقع نظيره الا بعد مضي مئة سنة وهذا لا يعني ان الاستقبال الذي يقع على البعد المذكور افضل من غيره لرصد السيار

فالاستقبال الذي وقع في ٩ نوفمبر سنة ١٩٢٦ كان اكثر ملاءمة للرصد . اذ وجد السيار في برج الحمل وعلى ميل ١٥ درجة الى الشمال من خط الاستواء مع ان بُعده عن الارض كان ٧١ مليون كيلومتراً بزيادة ١٣ مليون كيلومتر وقطر المريخ ٦٧٧٠ كيلومتراً اي اكثر من نصف قطر الارض بقليل وحجمه سدس حجم الارض تقريباً وكتلته عُشر كتلة الارض وجاذبيته نحو اربعة اعشار جاذبية الارض . وهو يدور على محوره في ٢٤ ساعة و٣٧ دقيقة و٢٣ ثانية وهذا هو يومه الشمسي فيكون اطول من يومنا بمقدار الكسر المذكور . وميل محوره على سطح فلكه نحو من ٢٣ درجة و٥٩ دقيقة فتكون فصوله اشبه بفصول سنة الارض وعلى نفس ترتيبها ولكنها ضعفاها تقريباً

والمريخ قمران فوبوس Phobos وهو اقربهما اليه وقطره نحو ١٧ كيلومتراً وديموس Deimos وهو ابعد قليلاً ولكن قطره نحو ٩ كيلومترات

والمعروف ان المريخ اقرب السيارات الى الارض شبهاً فيومه اطول من يومنا بقليل . ودورانه على محوره — كدوران الارض على محورها — يعرّض اقسام سطح السيار لحرارة الشمس بالتتابع ويفسح مجالاً كافياً لاشعاعها ليلاً فيكون تطرفها واختلافها ملائمين لوجود الحياة ودوامها ونموها . وميل محوره على سطح فلكه —

نحو مقدار ميل محور الارض على سطح فلكها - ينتج عنه الفصول الاربعة الربيع والصيف والخريف والشتاء - نظير فصول سنتنا وعلى نفس ترتيبها ولكنها ضعفاها تقريباً لان سنة المريخ نحو ٦٨٧ يوماً من ايامنا اي اقل من ضعفي سنتنا بـ٤٣ يوماً

وعلماء الفلك متفقون ايضاً على ان المريخ محاط بجوّ تركيبه مثل تركيب جونا ومحتوٍ على البخار المائي الذي ثبت وجوده بعدد من الآلات المختلفة مثل البولارسكوب Polariscope والسپكتروسكوب وان قبعي القطبين اللذين يتكونان مدة الشتاء ويتقلصان اثناء الصيف والخريف مؤلفان من الثلوج والجليد اي ان مادتهما ماء متجمد . وانه يوجد عدد كبير من العلامات الثابتة التي تظهر دوماً بالتلسكوب فهي اذاً على سطحه حقيقة . ولكن لا يوجد على سطحه مجاميع مياه كبيرة كالبحار والاوقيانوسات وما شابهها نظير المجاميع التي على سطح ارضنا

وعند هذا الحد تنتهي الامور المسلم بها والمتفق عليها بالاجماع ، وتبدأ الامور التي يقع الخلاف بشأنها . فالآراء مثلاً متضاربة بشأن كثافة جو المريخ ومقدار ارتفاعه او علوه ومقدار درجة الحرارة ومجالها او مداها الذي تتراوح فيه فضلاً عما يتعلق بطبيعة العلامات الخاصة التي تشاهد على سطحه وكيفية تعليلها فالجميع يشاهدون بقعاً قاتمة مظلمة يسمونها « ترعاً » او اقنية ترصع سطح السيار وتنتشر عليه وتذهب فيه كل مذهب ولكن آراءهم متباينة في درجة دقة الخطوط واستقامتها ففريق منهم وفي مقدمتهم العلامتان لول وفلاماريون يشاهدونها دقيقة محدودة الجوانب ومستقيمة كأنها خطت بالقلم ومنطبقة على نظام هندسي ولا يزالون يشاهدونها كذلك والفريق الآخر وزعماه بارنرد وانتونيادي رأوها قبلاً مشوهة وغير دقيقة ومنحنية ولا يزالون يرسمونها كما رسموها قبلاً . ومما يؤسف له انه ليس بوسع الصور الفوتوغرافية ان تظهر ما يشاهد بعيون الخبراء المتمرنين وذلك لصغر حجم الصور حتى ولو اخذت باعظم التلسكوبات فقطر الصورة او الرسم الفوتوغرافي المأخوذ بتلسكوب مرصد جبل ولسون هو اصغر من قطر قطعة القرشين السوري مع ان التلسكوب المذكور الاول من نوعه في العالم وقطر مرآته اكثر من مترين ونصف المتر بقليل . واذا كبّرنا الصورة او الرسم كبر معنا تركيب

وتكوين سطح الزجاجة الفوتوغرافية وهذا كاف بل اكثر من كاف ليحرمنا دقة الرسم ومشاهدة حقيقة ماهيته . زد على ذلك تموجات جو ارضنا والاضطرابات التي تنشأ فيه والتموجات التي تتكون في جو المريخ . فانها ويا للاسف تعيق النظر عن الحصول على الارصاد الدقيقة والرسوم المتقنة

وبهذه المناسبة لا ارى بدأ من الاشارة الى ان الفريق الثاني كان في بادىء الامر ينكر رؤية الترع او الاقنية انكاراً تاماً ولكن سنة ١٩٠٨ تمكن لول لاول مرة من تصوير المريخ تصويراً فوتوغرافياً . فأخذ اكثر من الفي صورة وفي جميعها ظهرت آثار البقع القاتمة والترع . وحذا حذوه كثير من مراصد العالم فكانت نتائج صورهم مؤيدة لصوره . ولذلك غيَّر الثاني آراءه وعدَّلها تعديلاً أتى منطبقاً على الرسوم الفوتوغرافية فكان الفوز للفريق الاول

والرأي العام ان قضية وجود الحياة على اختلاف انواعها في المريخ تتوقف على القضايا المختلف عليها بالدرجة الاولى ولكن المسلم به عند الجميع هو ان الحقائق المتفق عليها تؤيد « امكان » وجود الحياة هنالك وما كانت الارصاد التي اخذت حديثاً في اثناء الاستقبالين الاخيرين لسنتي ١٩٢٤ - ١٩٢٦ الا لتزيد المسألة وضوحاً وتجعل براهين الفريق الاول اكثر رسوخاً وآراءه اقرب الى الحقيقة لان الصور التي اخذت في المدة الاخيرة في اكثر المراصد وبالاخص في مرصد لول اثبتت بصورة جازمة ان البقع القاتمة وخصوصاً الموجودة في نصف كرة المريخ الجنوبية الذي يكون متجهاً نحونا في الاستقبال تتغير بتغير الفصول فهي تكون خضراء في الربيع واوائل الصيف ثم يكمد لونها وتصبح قاتمة وبعدئذٍ تسمرّ وتصفرّ ويختفي لونها وتجري طبقاً لذوبان ثلوج القطب كأنها مرتبطة به ومتوقفة عليه فضلاً عن انه قد ثبت بصورة جازمة وجود الكلوروفل اي المادة الخضراء في النبات التي بفعل الشمس تحلل الحامض الكربونيك وتطلق الاوكسجين في الهواء على الدوام ولولا ذلك لاختفى أثره من الجو لانه عنصر نشيط قابل الاتحاد مع جميع المواد بدرجة غريبة مدهشة - اقول قد ثبت او تقرر وجود الكلوروفل وبالتالي وجود النبات وبكلام آخر لقد ثبت وتقرر ان البقع القاتمة هي نبات ينمو في الربيع ويتكامل نموه في

الصيف ويندثر ويزول في الخريف واوائل الشتاء. كما هو الحال عندنا على سطح الارض

وعليه فالتعليل المذكور الذي قدمه الفريق الاول منذ زمان ان البقع القاتمة نبات اصبح ثابتاً واذا صح ذلك وهو صحيح ترجح وجود الحيوان ولو من الانواع الدنيا لان وجود الواحد يتطلب وجود الآخر للزومه له

وقياسات الحرارة – وان تكن متباينة وغير متفقة – تدل دلالة صريحة على ان درجة الحرارة بموجب مقياس سنتيغراد اعلى بكثير مما كنا نعتقد فهي تتراوح اثناء الصيف في منطقة القطب الجنوبي بين ١٠ درجات تحت الصفر و١٠ درجات فوقه . وفي المنطقة المعتدلة بين ١٨ درجة و٢٥ درجة فوق الصفر وفي المنطقة الحارة بين ١٨ درجة و٣٠ درجة فوق الصفر . فنرى والحالة هذه انها لا تفرق كثيراً عن درجة الحرارة على سطح ارضنا . وعليه اذا فرض اننا انتقلنا الى سطح المريخ فالبرد هناك لا يزعجنا ولا يقضي علينا كما كان الفريق الثاني يعتقد ويصرح قبلاً

ومن الامور التي يحسب لها اهمية كبيرة مشاهدة كثير من الراصدين لغيوم عظيمة الاتساع كثيرة العدد تتكون وتنعقد باشكال مختلفة لم تكن لتخطر في بال احد قبلاً . فهي تدل باجلى بيان على وجود جو عظيم الكثافة ارتفاعه نحو ٢٠٠ كيلومتر محيط بالسيار واعظم جداً مما كنا نعتقد قبلاً لانه يستطيع ان يحمل غيوماً ثقيلة مدة طويلة

وقد كانت نتائج تصوير السيار بالالوان المختلفة والزجاج الحساس للدرجة المتناهية – وخصوصاً باللونين الاحمر والبنفسجي – مدهشة جداً . لان الصور التي اخذت باللون الاحمر الطويل التموجات تظهر جلياً طبيعة سطح السيار وما عليه بالتدقيق . حال كون التي اخذت باللون البنفسجي – القصير التموجات – لم يظهر فيها شيء واضح يمكن تمييزه الا قبع القطب اي ثلوجه وكان الرسم المأخوذ باللون البنفسجي اكبر من المأخوذ باللون الاحمر بنحو ٥ في المئة ونحن نعلم يقيناً ان تموجات اللون الاحمر تخترق جو ارضنا بسهولة فلا يعيقها عائق فيما ان تموجات اللون البنفسجي والازرق تنعكس وتنتشر في الهواء بواسطته وبما يحمله من ذرات الماء

والبخار المائي الذي يكثر فيه وهذا هو سبب زرقة الجلد واحمرار الشفق وقت المغيب . وعلى ذات القياس نجد ان تموجات نور الشمس البنفسجية لا تخترق جو المريخ بل تنعكس عنه قبل ان تصل الى سطحه . فتنقل لنا صورة اقسامه العليا . وان تموجات اللون الاحمر تخترق الجو وتصل الى السطح ثم تنعكس عنه وترجع الينا ناقلة صورته الحقيقية وما عليه من الآثار والعلامات دون تشويه . وبما ان رسم قرص السيار المأخوذ بالاشعة البنفسجية كان اكبر من الرسم المأخوذ بالاشعة الحمراء كما ذكرنا قبلاً فهذا يثبت رأي القائلين بكثافة جو المريخ . وبالمقابلة مع الرسوم التي اخذت على سطح الارض بالطريقة نفسها نستدل على ان كثافة جو المريخ لا تقل كثيراً عن كثافة جو ارضنا . وبما ان القبع القطبي كان ظاهراً في نوعي الرسوم او الصور فهو برهان ساطع على انه مؤلف من الغيوم التي تسبح فوق القطب في الهواء ومن الثلوج تحت الغيوم على سطح القطب

اما قضية الترع فلم يطرأ عليها شيء جديد ففريق لول لا يزال يعتقد انها — اذا كانت الظروف بغاية المناسبة لرؤيتها — ترى دقيقة ومستقيمة قاتمة اللون عرضها من ٢٥ كيلومتراً الى ٣٥ كيلومتراً . ومعظمها يكوّن اقواس دوائر عظيمة (قوس الدائرة العظيمة اقصر مسافة بين نقطتين على سطح الكرة) ذات اتساع واحد ترصّع سطح السيار وتخترقه وتذهب فيه كل مذهب لا يعوقها ادنى عائق . فكأنها شبكة خطوط هندسية محكمة الوضع يتقاطع بعضها ويلتقي في نقطة واحدة . واحياناً يتقاطع منها اربعة او ستة او اربعة عشر في ذات النقطة . والغريب فيها ان بعضها مزدوج وعدد منها يتخطى خط الاستواء ويمتد الى نصف الكرة الآخر — امر غير معروف ولا مثيل له على سطح ارضنا — ولذلك يعتقد الفريق المذكور ان الترع غير طبيعية وقد صنعت لغاية دعت اليها الحاجة اعني جرّ مياه القطبين الى المنطقة الاستوائية . ولكن الفريق الثاني يرى عكس ما يراه الفريق الاول . فهو يرى الخطوط مشوهة ومنحنية وغير مستقيمة ودقيقة . واعتقاده انها طبيعية كالانهر وما شابهها على سطح الارض . وعلى كل فالفريقان متفقان على ان الترع او الاقنية مكوّنة من النبات الذي ينمو على جوانب مجاري المياه التي تنحدر من نواحي

القطب حينما يبتدىء الثلج بالذوبان ولذلك يبتدىء نموه من نواحي القطب ويتدرج الى جهة خط الاستواء اثناء الربيع والصيف .

والذي يهمنا من هذا البحث هو معرفة هل كان السيار مأهولاً بمخلوقات عاقلة نظيرنا نحن على سطح الكرة الارضية • ولكن هذا غير ميسور لنا بطريقة علميـة لان ليس بوسعنا ان نشاهد تلك المخلوقات على سطح المريخ مباشرة ولذلك تنصرف الابحاث الى السعي لرؤية التغييرات الصناعية التي تحدثها تلك المخلوقات – هذا اذا وجدت – على سطح السيار كبناء المدن ومد السكك الحديدية وحفر الترع وانشاء انظمـة الري كما في مصر وعليه اذا صح زعم فريق لول وجماعته ان الترع صناعية وليست



المريخ كما رآه لول ورسمه

طبيعية جاز لنا بل وجب علينا ان نعتقد وجود تلك المخلوقـات • وهذا امر – كما ذكرت سابقاً – غير ميسور حله في الوقت الحاضر . وجلّ ما احب ان اقوله ان حل القضايا والالغاز بواسطة الابحاث العلمية واساليب الرصد الحديث منذ عشرين سنة حتى الوقت الحاضر اتت مطابقة لمعتقدات لول وجماعته بالدرجة الاولى كما ذكرت ذلك سابقاً • فهل تكون نتيجة ارصاد المستقبل مثبتة بصورة جازمة ان الترع صناعية لا طبيعية وبالتالي ان المريخ مأهول بمخلوقـات عاقلة ؟ ؟ هذا ما

ستكشفه الارصاد الحديثة ولو في المستقبل البعيد

ومع اننا لا نستطيع في الوقت الحاضر ان نثبت بصورة جازمة وجود مخلوقات عاقلة في سيارات نظامنا الشمسي فهل ذلك يعني ان ارضنا هي الجرم السماوي الوحيد



المريخ كما رآه لول ورسمه

المخصص لسكنى المخلوقات العاقلة ؟ ان العلماء لا يسلمون بذلك بل يعتقدون انه من الممكن بل من المرجح وجود مخلوقات عاقلة على غير سطح الارض في هذا الكون الفسيح الارجاء وحجتهم ان الشمس ليست الا نجمة من عشرات الوف النجوم التي تكون قنواً واحداً (او مجموعاً) من الوف القنوان الموجودة في نظام المجرة وقطر القنو المذكور نحو ٦٠٠٠ سنة من سني النور . وبكلام آخر ليست الشمس الا

نجمة واحدة من ملايين وملايين ملايين النجوم التي تكوّن نظـام المجرة وقطره ثلاثمائة الف سنة من سني النور وهو نظام واحد من الوف وملايين النظامـات او الاكوان نظيره . وليس للشمس ادنى ميزة على غيرها من الشموس بوجه من الوجوه فهي خارجة عن مركز الكون ومن اصغر الشموس وتتكون من نفس العنـاصر التي تتكون منها سائر النجوم او الشموس .ونواميس الكون واحدة وميكانيكيته واحدة فمن الخطأ اذاً ان نفرض ان شمسنـا هي النجم الوحيد الذي له نظام شمسي وان ارضنا هي السيار الوحيد المأهول بمخلوقات عاقلة لان ذلك مخـالف ومعاكس لجميع قوانين الممكنات الرياضية . نعم نحن الآن عاجزون عن اقامة الدليل العلمي المحسوس على وجود انظمة كنظامنا وسيار مأهول كأرضنا ولكن يحق لنـا ان نعتقد وجودها في هذا الكون الشاسع الغير المتناهي

المذنبات - ١

ما هو المذنَّب ؟ سؤال تسمعه كلما ظهر ذلك المنظر الغريب في السماء ولكن الجواب عليه بقي غامضاً حتى السنوات الاخـيرة . وقصدي الان ان اذكر احدث الآراء في ماهية المذنبات وتعليل مظاهرها المتباينة وتطبيقهـا على قوانين العلم المسلّم بها

وظهور المذنبات العظيمة من القدر الاول قليل جداً ففي القرن التاسع عشر ظهر اربعة منها الاول سنة ١٨١١ وكان لونه ضارباً الى الصفرة والثاني سنة ١٨٤٣ ومدة رؤيته كانت قصيرة لقربه من الشمس ولكنه كان يُرى في وسط النهار . والثالث مذنَّب دوناتي ظهر في خريف سنة ١٨٥٨ وكان يرى بعد غروب الشمس بقليل واستمر ظهوره اكثر من ثلاثة اشهر . والرابع سنة ١٨٨٢ كان يرى باكرة

في الصباح ذا ذنب طويل وشديد اللمعان وحينما اجتاز اقرب نقطة من الشمس صار يظهر جلياً في رائعة النهار

اما المذنبات من الدرجة الثانية فهي اكثر عدداً ويزداد عددها كلما قل قدر لمانها او نورها . ويؤخذ من الاحصاءات التي نشرت حديثاً انه يزورنا من المذنبات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة واحد كل سنة او سنتين اما التي لا ترى الا بالتلسكوب فيزورنا منها خمسة او ستة سنوياً ولست اغالي اذا قلت ان فلكنا لا يكاد يخلو من مذنب يرى بالتلسكوب من القسم الذي يناسبه من ارضنا

وتقسم المذنبات باعتبار ظهورها الى دورية وغير دورية ومعدل ما يرى من الاولى اثنان او ثلاثة سنوياً ومن الثانية ثلاثة او اربعة ولكنها لا تتوزع بالتساوي على مدار السنة ففي سنة ١٨٩٨ بان خمسة في خلال اثني عشر يوماً ثم بانت خمسة اخرى في تلك السنة . اما افلاكها فتكون اهليلجية الا

مذنَّب هالي سنة ١٩١٠

القليل منها وبعض المذنبات الدورية تقتضي سبعين الى ثمانين سنة لتتم دورتها ولكن القسم الاكبر منها يتم دورته في اقل من ذلك . واقصر المدات المعروفة حتى

الآن ثلاث سنوات وثلث لمذنب إنكي . وبما ان المذنبات يشبه بعضها بعضاً وبما ان المذنب الواحد تختلف رؤيته كلما ظهر فلا شيء يميزها ويفرقها سوى افلاكها ومعرفة هذه ليست بالامر السهل ناهيك ان هذه الافلاك معرّضة دائماً للتغيّر فغير الدورية تتحول الى دورية والدورية الى غير دورية ومداتها تزيد او تقصر بحسب الاحوال فمذنب سنة ١٨٠٨ لا يرى الا بعد مضي الفي سنة واكثر . ومدة دورة مذنب ١٨١١ تبلغ ٣٠٦٥ سنة

اما السبب الاكبر في تحول الغير دورية الى دورية فجذب المشتري لها لانه اذا اتفق ان كان المذنب سابقاً له يجذبه الى الوراء ويعيقه عن السير ويقصّر مدار فلكه وقبل مضي بضعة اسابيع يحول مدة دورته من الفي سنة مثلاً الى ست سنوات . ففي نظامنا الشمسي الآن ثلاثة وثلاثون مذنباً دورياً وخمسة وعشرون منها تستغرق دورتها من خمس سنوات الى تسع سنوات واكثرها تحولت الى النوع الدوري بجذب المشتري . وبعد ان يقع المذنب تحت جذب المشتري يصير عرضة لان يلتقي به ثانية فيرده الى الحالة التي كان عليها قبلاً ما لم يمرّ به اي بالمذنب سيار آخر كارضنا او كالزهرة فيحرف فلكه قليلاً ويتركه سائراً في فلكه بعيداً من الوقوع تحت جذب المشتري الذي يرده الى الفضاء الشاسع . اما اذا كان المشتري سابقاً وقت الاقتراب فتكون نتيجة الجذب ان سرعة المذنب تزيد الى درجة عظيمة فيمر بالشمس ويتخطاها الى الفضاء اللانهاية له

والذي نعلمه من الارصاد الفلكية والابحاث الرياضية ان المذنبات الاربع مئة والخمسين التي عرف نوع حركتها وعرفت صفاتها بالتدقيق تابعة للنظام الشمسي وهي جزء منه كالسيارات

ما هو المذنب : ساد على عقول البشر قديماً واستمر الى عهد غير بعيد ان المذنب ليس الا بخاراً منيراً في الجو وظهوره ينبي بوفود الاوبئة ووقوع الحروب وموت الملوك وغير ذلك من الويلات والنكبات التي يصاب بها البشر واول من بيّن انها توجد في الفضاء خارج الجوّ الذي يحيط كرتنا تيخو براخي ثم قام اسحق نيوتن واظهر انها خاضعة لقوانين الجاذبية كغيرها من الاجرام السموية . وفي اواسط

القرن الماضي برهن العالمان نيوتون وشياپارلي وغيرهما ان النيازك او الشهب مسببة عن وجود اجرام صغيرة تدور حول الشمس في افلاك اهليلجيـــة وفي كل فلك من تلك الافلاك يسير مذنب وفي بعضها مذنبان او اكثر وثبت ايضاً ان احـد تلك المذنبات او كلها يضعف نورها ثم تختفي عن العيـان وعليه تكون اجرام النيازك اجزاء رأس المذنب التي تفرقت او تباعدت او بقاياه لوقوعهـا ضمن دائرة جذب الارض . وبسبب احتكاكها في الهواء تحمى الى درجة الانارة فتظهر لامعة ومنيرة والناظر يرى انها تترك وراءها خطاً لامعاً يدوم احياناً عدة دقائق وذلك يدل على انها مشبعة ببعض الغازات التي تفلت بسبب الحرارة . وبما ان اللمعان المذكور يدوم في بعض الاحيان اكثر من ساعة فذلك ينفي ان يكون ناتجاً عن الحرارة المسببة عن الاحتكاك اذ في جوّ رقيق ولطيف تضمحل الحرارة في بضع ثوانٍ لسهولة اشعاعها ولكنه ناتج عن المجاري الكهربائية كما يحدث في الانابيب المفرغة من الهواء . امـا صورة رأس المذنب السپكتروسكبية فكناية عن عدد من الخطوط العريضة اللامعة المختلفة الكثافة وذلك يدل اولاً : ان نور المذنب ذاتي وليس نتيجة الانعكاس فقط كما هي الحال في السيارات ثانياً : ان المادة المنيرة في الحـالة الغازية ولبعده الشاسع يستحيل ان يكون ذلك الغاز محمياً الى درجة الانارة بحرارة الشمس وعليه يكون نوره مسبباً عن المجاري الكهربائية

ومما ذكر يرجح الفريق الاكبر من الفلكيين ان المذنب مجموع اجرام نيزكيـة يحيط بها ويتخللها جوّ غازي يجعلها منيرة ومنظورة بسبب المجـاري الكهربائية فاذا افلت ذلك الجو وبطلت المجاري فقد المذنب انارته فيختفي ويتحول الى مجموع اجرام نيزكية دائرة في فلكه . وقد ظهر ان طيف بعض المذنبات متصل وهو دليل على انعكاس نور الشمس عن الاجرام النيزكية . امـا حجم هذه الاجرام فيختلف من القطع الصغيرة ذات الوزن الخفيف الى ما يبلغ ثقله عشرات القناطير وثبت ايضاً ان نواة بعض المذنبات جسم جامد ولكن كتلتها صغيرة حتى انه لا يشعر بتأثيرها على جرم آخر من اجرام النظـام الشمسي . واغرب اقسام المذنب ذنبه الذي يظهر انه ليس خاضعاً لقوانين الجاذبية فعوضاً عن ان يكون متجهاً نحو الشمس لجذبهـا له

وتابعاً المذنب في سيره تراه مدفوعاً الى الجهة الثانية بسرعة عظيمة فيتبع المذنب حين يكون سائراً نحو الشمس ويتقدمه حين يكون آخذاً بالابتعاد عنها . اما مادته فدقيقة ولطيفة الى الغاية لان بعض النجوم التي يختفي نورها في جو كرتنا وتغيب اذا بلغت علو عشرة اميال فوق سطح البحر ترى باجلى بيان وراء ذنب المذنبات ولو كان ثخنه عشرة ملايين ميل . وقد ظهر من البحث السپكتروسكي ان الذنب في الحالة الغازية . اما سبب عدم انطباقه على قوانين الجاذبية فبسيط وهو ان الجاذبية تكون بالنسبة الى مقدار المادة لا الى حجمها اي بالنسبة الى مكعب قطر الجسم بين ان القوة الدافعة كهربائية كانت ام غيرها فبالنسبة الى سطحه اي الى مربع قطره فاذا كانت الاجسام كبيرة تكون الجاذبية عظيمة وقوة الدفع اقل منها بكثير ولكن كلما صغر الجسم ضعفت الجاذبية وتعاظمت قوة الدفع حتى تصبح بعض الاحيان اشد من الجاذبية بمرات عديدة فيظهر فعلها ويفقد تأثير تلك

ومبدأ الآراء الحديثة في الكهربائية ان الشمس جرم كهربائيته سلبية ومن سطحها يندفع الى الفضاء دائماً عدد لا يحصى من الاجسام الصغيرة بسرعة معدلها ١٠٠,٠٠٠ ميل في الثانية وهذه الاجسام او الالكترونات اصغر حجماً من الجواهر الفردة ومنها يتألف ما كان يدعى سابقاً الكهربائية السلبية فاذا اصطدمت برأس المذنب لصقت بدقائق الغازات المحيطة به وكهربتها سلبياً فيدفع قسم منها الى الخارج بقوة دفع الدقائق الباقية وبالاخص بقوة دفع الشمس ولذلك تكون دائماً وابداً مبتعدة عنها في الجهة المقابلة لها

ولربَّ معترض يقول اذا كان ذلك صحيحاً وارضنا تابعة للشمس ومحاطة بجو من الغازات فلماذا لا يصيبها ما يصيب المذنب ويكون لها ذنب كذنبه . فالجواب على ذلك ان لها ذنباً او مظهراً من مظاهره يشاهد احياناً قرب القطبين ويعرف بالشفق القطبي [الاورورا] طوله يبلغ ست مئة ميل ولا يتجاوز ذلك لان كتلة الارض عظيمة جداً بالنسبة لرأس المذنب او الاجسام التي يتكوَّن منها فتجذب تلك الدقائق ولا يفلت الاَّ القليل من جوها ولولا ذلك لتكون لها ذنب طويل جداً

وهنا يجب ان اذكر رأياً آخر قدمه ارهينيس "Arrheneius" بناه على بعض

خصائص النور التي اثبتها العالم مكسول بابحاثه الرياضية وهو ان النور يسبب في الاجسام التي يقع عليها قوة دافعة ومعلوم ان الاجسام التي تكوّن رأس المذنب في حركة مستمرة وحولها كثير من الغبار الدقيق المسبب عن الاحتكاك فلا غرو اذا كان قسم من المذنب مكوناً من دقائق الغبار التي اندفعت بقوة النور الدافعة ولكن هذه القوة تزيد عن قوة الجاذبية ويظهر تأثيرها اذا كان قطر دقائق الغبار ضمن دائرة معينة وهاته الحدود تختلف بالنسبة لثقل المادة النوعي ففي الاجسام التي كثافتها ككثافة الماء تكون $\frac{١}{٢٥٠٠٠}$ الى $\frac{١}{٢٥٠٠٠٠}$ من البوصة ومهما تكن الكثافة والقوة الدافعة يبطل عملها اذا كان القطر يساوي طول موجة النور وعليه لا تأثير لها على الاجسام في حالتها الغازية . وقد ابان البحث السپكتروسكپي الدقيق ان الذنب غاز واذا صح القياس جاز القول ان ذنب المذنب مسبب عن الدفع الكهربائي فهو كناية عن مجرى من دقائق الغاز التي تبتعد عن الرأس لسبب الدفع الكهربائي وكهربائية الدقائق سلبية . ولربما صحب دقائق الغاز المذكورة ذرات الغبار المتوفرة فيها الشروط التي ذكرتها سابقاً ولكنها تقصر كثيراً عن البلوغ الى آخر الذنب

وشكل الذنب وحجمه يمكناننا من معرفة مقدار قوة الدفع الكهربائي وقياسها لانه يظهر في الصور الفوتوغرافية حسب الطرق الحديثة اجسام صغيرة منيرة على ابعاد مختلفة من الرأس . وعليه اذا أخذت صور متعددة في اوقات مختلفة ودرست ماهية تلك الاجسام واختلاف مواقعها امكن قياس قوة الدفع . ففي مذنب سنة ١٨٩٢ واسمه مذنب سوفت (Swift) كانت ٣٩٫٥ قدر قوة الجذب وفي مذنب سنة ١٨٩٣ ستة وثلاثين مرة فقط

وبما ان دقائق الغاز التي تكوّن الذنب تبعد عن الراس بقوة الدفع الكهربائي فلن تعود اليه بل تفلت الى الفضاء . وبما ان درجة نور المذنب تتوقف على لمعان تلك الدقائق فبفقدها يقل نوره كلما عاد فقرب من الشمس وزد على ذلك ان قوة التجاذب بين الاجسام التي يتألف منها الرأس ضعيفة جداً ويزيد ضعفها تكهرباً بالكهربائية الايجابية ولذلك تأخذ بالابتعاد بعضها عن بعض فلا يمضي عليها زمان طويل قبل ان

تتفرق وتتوزع في فلك المذنب . هذا ما يطرأ على كل مذنب حتى يتلاشى ويحوله الى اجسام صغيرة تدور في الفلك السابق ولكن الانحلال والتفريق يحدثان سريعاً في المذنبات التي يقتضي لها وقت قصير لدورتها او اذا كانت تمر قريباً من الشمس والتقارير الفلكية تثبت ان بعض المذنبات تلاشى بالطريقة التي ذكرتها سابقاً واشهرها مذنب (Biela) الذي كان يرى جلياً بالعين المجرَّدة ولكن بعد حين انقسم الى مذنبين واخيراً تعذرت رؤيته حتى باعظم التلسكوبات والدليل الوحيد على وجوده شعورنا بما يمرُّ في جوّنا من الشهب حينما تمر ارضنا في فلكه وذلك مرة كل ست سنوات او سبع

ولنتقدم الآن الى البحث في ماهية المذنبات من الوجهة الكيماوية :— ان القليل من المذنبات يمرُّ قريباً من الشمس فلا يتحول الى غاز من كل المواد التي يتركب منها الا ما اقتضى حرارة خفيفة وبما ان الكثافة والجذب قليلان فالغازات الخفيفة كالهيدروجين والهليوم تفلت ولا يبقى الا الثقيلة كمركبات الهيدروجين والكربون اما اذا مرَّ المذنب بالقرب من الشمس تعرض لحرارة شديدة فيتحول الى غاز ما فيه من المواد التي درجة تحويلها اقل من الدرجة التي تعرض لها . ففي سنة ١٨٨٢ اقترب مذنب ولسن من الشمس حتى صار البعد بينهما اقل من ٥٠٠٠,٠٠٠ ميل فتعرَّض لحرارة عظيمة وظهر خطّ معدن الصوديوم في طيفه وحدث امر غريب جداً اثبت ان انارة المذنب مسببة عن المجاري الكهربائية وذلك ان طيف المذنب المذكور كان وهو بعيد عن الشمس مؤلفاً من الخطوط المختصة بالهيدروكربون ولكن بعد اقترابه وظهور خطوط الصوديوم اختفت خطوط الهيدروكربون ولم يبقَ لها من اثر . وتعليل ذلك ان المجاري الكهربائية كانت تنتقل بواسطة غاز مركبات الهيدروكربون ولكن حين وجد غاز معدن الصوديوم وهو موصل جيد انتقلت بواسطته وتركت ما سواه ولو كانت الانارة ناتجة عن حرارة الشمس فقط ولا دخل للكهربائية لكانت ظهرت خطوط الصوديوم وبقيت الخطوط الاخرى من غير ان تختفي . وثالث المذنبات التي ظهرت سنة ١٨٨٢ اقترب حتى صار على بعد ٣٠٠,٠٠٠ ميل من سطح الشمس فتعرض لحرارة شديدة حوّلت

الحديد الى غاز فكانت خطوطه ظاهرة جلياً في الطيف وبان معها خطوط الصوديوم، ولكن بعد ان ابتعد اخذت الغازات تبرد وتتقلص وحينما عادت الى عادتها الاولى اختفت خطوطها من الطيف وعندئذٍ ظهرت خطوط الهيدروكربون

ويليق بي في هذا المقام ان اتطرق الى السؤال الآتي ؛ وهو ألا تصطدم ارضنا باحد المذنبات وماذا تكون النتيجة ؟

مرّت الارض في ذنب مذنب سنة ١٨١٩ وسنة ١٨٦١ دون ان يشعر احد بذلك ولم يعلم الامر الا من الحسابات الرياضية بعد وقوعه . وقد اصطدمت الارض ببقايا المذنبات « اي بحجارة الشهب والنيازك » دون ان تتأثر بشيء . ففي سنة ١٨٣٣ كثر تساقط النيازك حتى خيل ان السماء كانت تمطرها كالمطر وكان الناظر يرى مئات والوفاً منها دفعة واحدة وبعضها كان يفوق الزهرة لمعاناً ويترك اثراً نارياً طويلاً جداً ولم يصل ارضنا واحد منها لانها كانت تسير في عكس جهة مسير ارضنا فاصبحت سرعتها وهي مارّة في الجوّ عظيمة جداً ولذلك كانت تضمحل وتتلاشى في الهواء قبل ان تصل الى ارضنا . واما اذا اصطدمت الارض بنواة احد المذنبات العظيمة التي من الدرجة الاولى كمذنب سنة ١٨٥٨ وكانت السرعة على اشدّها فانها تحترق كما يعلم ذلك دارسو الفلسفة الطبيعية ولكن هذا بعيد الوقوع جداً وهو مثل ان رجلاً معصوب العينين يطلق بندقيته في الفضاء ليصطاد طائراً لا علم له بوجوده ولا بمروره فيصيبه . ولسبب الجذب ربما سقط احد المذنبات على الشمس فتكون النتيجة ارتفاع الحرارة وحدوث اضطرابات مغناطيسية قوية وهذا جل ما نقدر ان نشعر به

كثيراً ما يُسأل الفلكيون عما اذا كانوا يتوقعون ظهور مذنب لامع وجوابهم يكون سلبياً في الغالب لان المذنبات الكبيرة اللامعة غير دورية ما عدا مذنب هالي (Halley) الذي يتم دورته في ست وسبعين سنة وينتظر ظهوره سنة ١٩١٠ (١) وقد ذكر ظهوره اول مرّة سنة ١١ قبل الميلاد . وفي سنة ١٦٨٢ رصده الفلكي

(١) كُتبت هذه المقالة ونُشرت في المقتطف في شهر تموز سنة ١٩٠٩ اي قبل ١٩١٠

ادمون هالي وحسب فلكه والمدة التي يدور فيها دورته وابان انه هو المذنب الذي ظهر سنة ١٥٣١ وسنة ١٦٠٧ وانبأ بانه يعود فيظهر سنة ١٧٥٨ وتمَّ ذلك فكان اول من حسب عودة المذنبات وانبأ باوقات ظهورها

المذنبات ــ ٢

تختلف المذنبات اختلافاً كبيراً عن النجوم والسيارات والاقمار وهي تظهر احياناً في السماء وتدوم رؤيتها بضعة اسابيع او اشهر . وتسير في افلاك قصيرة او طويلة ، ثم يقل نورها واخيراً تختفي في الفضاء ، ويقال لها مذنبات لانها ترى بالعين المجردة كنجم محاط بسحاب منير ينتهي في الغالب بذنب طويل من النور الضئيل

ومنظر المذنبات الكبيرة من المناظر السماوية الرائعة نورها ساطع كنور الزهرة او اكثر وتشاهد في رابعة النهار ذات نواة باهرة اللمعان ورأس سديمي بحجم قرص البدر وذنب يرتفع فوق الافق نحو ٤٥ درجة . واحياناً ٩٠ درجة واكثر . اي اذا كان رأس المذنب في الافق فان ذنبه يرتفع الى نقطة سمت الرأس ويتجاوزها كما حدث لمذنب هالي في مايو سنة ١٩١٠ . وقد يبلغ طول الذنب اكثر من ٩٣ مليون ميل ، اي انه يصل من الشمس الى الارض ويتخطاها ، ولكن عدد المذنبات الكبيرة قليل جداً جداً ، وعليه فيكون ان اكثر المذنبات بهيئة بقعة او لطخة من النور الضئيل والنادر منها يشاهد بالعين المجردة . ومعظمها لا يشاهد الا بواسطة التلسكوب

وقد اهتم البشر قديماً اهتماماً عظيماً بظهور المذنبات لانهم اعتقدوا انها تسبب

البلايا والمحن والويل والشرور او على الاقل تنذر بهـا وتنبيء بحدوثها ولا يزال الفريق الاكبر منهم يعتقد هذا الاعتقاد حتى وقتنا الحاضر . ولا يستثنى من ذلك بعض علماء العصر الحاضر . مع ان ادق الابحاث العلمية تثبت اثباتاً لا يقبل الشك انه لا مبرر لذلك الاعتقاد ولا يوجد ادنى دليل عـلى صدق الدعوى او النظرية ، (او بالاحرى الخوف او الوهم) . ولكن من حسنات هذا الاعتقـاد ان وصف لمذنب اتى تاماً مضبوطاً وكذلك تاريخ ظهوره ، والمقرر في التاريخ ان مذنب هالي زارنا ٢٧ زيارة منذ سنة ٨٥ قبل المسيح حتى وقتنا الحاضر ، وفي كل واحدة منها كان يوصف وصفاً دقيقاً ويذكر ماذا كان تأثير ظهوره على العين والعقل والخيال

وقد بلغ عدد المذنبات التي دونها التاريخ حتى سنة ١٩٢٥ نحو ٩٠٠ مذنب ، يدخل فيها عدد المذنبات الدورية اي التي تزورنا في مدات معينة . وبمـا ان ٤٠٠ منها دونت قبل استخدام التلسكوب فيحق لنا ان نستنتج انها كانت من المذنبات اللامعة . وبالنسبة الى استخدام التلسكوب والاستعانة به على رؤية الاجرام السماوية وكثرة عدد الراصدين ، فقد زاد عـدد المذنبات المكتشفة زيادة تذكر ، وبلغ معدل ما اكتشف منها في النصف الثاني من القرن الثـامن عشر مذنباً واحداً في السنة . ومعدل ما اكتشف منها في الخمسين سنة الماضية نحو ٥ مذنبات في السنة ، ٧٠ في المئة منها مذنبات جديدة والبقية قديمة ، ولا تزال النسبة آخـذة بالازدياد والارتفاع

ونعتقد الآن ان عدد المذنبات في جميع اجزاء الفضاء الذي يشغله النظـام الشمسي عظيم جداً لاننا لا نشاهد الا المذنبات التي يكون وضعهـا صالح للرصد والعدد الاكبر منها يزورنا ولا نتمكن من مشاهدته . وقلما تمر ليلة لا نشاهد فيها مذنباً واحداً على الاقل من احد المراصد العديدة المنتشرة الآن على الكرة الارضية ويتفق لنا في الغالب ان نشاهد في الليلة الواحدة ثلاثة او اربعة مذنبات

وتسمى المذنبات المشهورة باسماء العلماء الذين اكتشفوها وابانوا بعض صفاتهـا الخاصة مثل مذنب هالي ومذنب أنكي ومذنب دوناتي ولكن المذنبات الاعتيادية يسمى كل منها باسم السنة التي اكتشف فيها المذنب مع اضـافة حرف من احرف

الهجاء للدلالة على ترتيب اكتشافها في تلك السنة (مثل سنة ١٨٩٥ ب و ت) او رقم من الارقام الرومانية للدلالة على اجتياز نقطة رأس المدار او الفلك في تلك السنة

وتقسم المذنبات الى دورية وغير دورية فالدورية تسير في افلاك اهليلجية (بيضوية الشكل) وهي الاكثرية وتعود الينا في مدات معينة او ما يقرب من ذلك وغير الدورية تسير في افلاك من القطع الكامل او القطع الزائد اي افلاك غير منطبقة . ولذلك لا تعود الينا ما لم يطرأ عليها حادث يغير فلكها كجذب احدى السيارات العظيمة . وبما ان طول قطر الافلاك يختلف اختلافاً عظيماً فان مدة دورة المذنبات تختلف كذلك اختلافاً عظيماً جداً واقصر المدات المعروفة نحو ثلاث سنين وثلث سنة . واعظمها يقاس بملايين السنين . والمذنبات القصيرة المدة ضئيلة النور ، والقليل منها يشاهد بالعين المجردة

ومذنب هالي اشهر المذنبات لانه اول مذنب اكتشفت مدة دورته وقدرها نحو ٧٦ سنة وقد اكتشفها الفلكي ادمون هالي وانبأ بها مستنتجاً ذلك من المدات المذكورة في التاريخ فضلاً عن تعيينها بالحسابات الرياضية المبنية على قوانين الجاذبية العامة التي كان قد اكتشفها العلامة اسحق نيوتن ، وكان اكتشافها في ذلك الوقت لا يزال حديثاً

وفي زيارته الاخيرة اجتاز نقطة رأس مداره في ٢٠ ابريل سنة ١٩١٠ وبما ان الفلكيين عرفوا مركزه بالضبط ، فقد وجه احدهم وهو الدكتور ماكس ولف تلسكوبه الى تلك النقطة واخذ رسمه الفوتوغرافي في ١١ سبتمبر سنة ١٩٠٩ وكان بعده عن الارض نحو ٣٠٠ مليون ميل وظهر بعدئذٍ ان صديقي نوكس شو كان قد اخذ رسمه الفوتوغرافي قبل ذلك في ٢٤ اغسطس في مرصد حلوان بالقاهرة فظهر كشبح ضئيل ، وهو على مسافة اربعمئة مليون ميل وبقيت المراصد تتبعه وتصوره حتى يوليو سنة ١٩١١ حينما صار على بعد ٥٥٠ مليون ميل واختفى نوره تماماً

واجتاز نقطة رأس مداره وفي ١٩ مايو سنة ١٩١٠ عبر بين الارض والشمس وثاني يوم كان على اقرب مسافة من الارض وقدرها نحو ١٤,٣٠٠,٠٠٠ وكان منظره

جميلاً جداً في الصباح في اوائل مايو اذ كان يزداد حجماً ولمعاناً كلما زاد اقترابه من الارض فكنا نشاهد الرأس من بيروت طالعاً وراء اعلى قمة جبل صنين والذنب ممتداً الى قرب نقطة سمت الرأس ، وقد تجاوزها نحو ٣٠ درجة . ونعلم الآن بالتأكيد ان الارض قد اجتازت وسط الذنب او القسم الاكبر منه في ٢١ مايو . ولكنه لم يحدث ادنى اضطراب ولم تشعر ادق الآلات المتيورولوجية بشيء على الاطلاق

ويتألف رأس المذنب من مجموعة اجرام نيزكية، يختلف حجمها من الغبار الدقيق الى ما ثقله عشرات ومئات القناطير ، والاجرام المذكورة تدور دوراً بعضها حول بعض وكثيراً ما تصطدم وتتطاحن فتتكسر ويتكوّن من جراء ذلك الغبار الدقيق الذي يمثل دوراً هاماً في تكوين الذنب ، واذا اقترب المذنب من الشمس يتعاظم حجمه ويزداد لمعانه ويتكوّن ذنبه ويطول كثيراً ، والسبب في ذلك قذف المواد من رأس المذنب الى الفضاء ودفعها بالقوة الكهربائية والمغنطيسية وقوة ضغط نور الشمس ودفعه

ونور المذنب نوعان الاول نور ذاتي كما في مواد مركبات الكربون والسيانوجين والثاني نور الشمس المنعكس عن ذلك الغبار الدقيق والعلماء يجهلون سبب وجود القوى العظيمة التي تعمل بين اجزاء رأس المذنب بشدة هائلة . ولا يسعنا في هذا المقام ان نبسط الآراء الحديثة التي تتعلق بنشوء القوى المذكورة او نذكر الاسباب التي تحملنا على التساؤل لماذا تكون احياناً بعض الغازات منيرة وغيرها مظلمة والعكس بالعكس . ولماذا يوجد الكربون والسيانوجين في الرأس فقط وليس في الذنب حال كون غاز المونواكسيد موجود فقط في الذنب

والمذنبات او على الاقل معظمها من الاجرام التابعة للنظام الشمسي بدليل معدل سيرها وسرعتها ، والادلة الرياضية تثبت ان مذنب دلاثان الذي ظهر سنة ١٩١٤ زارنا قبل ذلك اولاً منذ نحو ١١ مليون سنة . وبعبارة أُخرى ان مدة دورته هي نحو ١١ مليون سنة فيمكننا القول ان اقصى مدى بلغه المذنب في مداره عن الشمس هو نحو سنة ونصف من سني النور . ولو كان المدى الذي بلغه اكثر م

ذكرناه لافلت من نظامنا الشمسي وسار في الفضاء في خط مستقيم او ما يقرب منه ولا ينحرف كثيراً عنه بجذب احد النجوم المجاورة ما لم يكن سائراً نحوها وهذا الامر يحدث احياناً لبعض المذنبات التابعة لنظامنا الشمسي فانها اذا اقتربت من الشمس وجذبتها السيارات جذباً قوياً وزاغتها كثيراً عن مدارها بلغت سرعتها حد الافلات او اكثر ولم يحدث لها ما يعوقها في السير بعد ان تتجاوز الشمس فانها تفلت من نظامنا وتسير مستقلة بنفسها في الفضاء الشاسع . ولا تقع تحت جذب احد النجوم الا نادراً وقد تمر الوف الملايين من السنين على احد المذنبات التائهة قبل ان يقدر له المرور بقرب احد النجوم ليجذبه ويجعله يدور حوله تابعاً له في فلك خاص . وهذا الرأي يثبت ان عدداً كبيراً من مذنبات النظام الشمسي فقدت بالافلات الى الفضاء فنقص الموجود منها لان ما تأسره الشمس في اثناء سيرها اقل كثيراً من العدد الذي تفقده بالطريقة المذكورة

ويقدر عدد المذنبات التي تمر بالشمس نحو عشرة في المئة سنوياً واكثرها لا يعود الينا الا بعد مضي الوف السنين . وهذا يجعلنا نستنتج ان عددها كان منذ بضعة ملايين السنين كثيراً جداً ، واذا تراجعنا الى وقت ظهور الارض وتكونها الذي يقدر باربعة الاف مليون سنة جاز لنا ان نعتقد ان الجو كان مكتظاً بالمذنبات

ولو اقتصر في فقد المذنبات على جذب السيارات والاضطرابات المسببة عنها وقذفها الى الفضاء الشاسع لهانت القضية ، ولكن يوجد عامل آخر اقوى وافعل هو ان مواد المذنبات الموجودة دائماً في نظامنا تتفرق وتنقص وتندثر بنفس فعل العوامل التي تسبب ظهورها ولمعانها لانه كلما زاد بهاؤها وتألقها كلما زادت سرعة تفرقها واندثارها لان الغبار والغازات الصادرة من النواة لكي يتكوّن الرأس ثم تقذف لتكوّن الذنب لا تعود الى المذنب ، بل تفلت دائماً وابداً الى الفضاء . والتصوير الفوتوغرافي يثبت ان دقائق الذنب تزداد سرعتها كلما بعدت عن رأس المذنب . ويظهر طرف الذنب ضئيل النور او مظلماً ، لا لان الغازات توقفت عن الاشراق بل لانها انتشرت في الفضاء الفسيح وتمددت فلم يعد نورها يؤثر في العين او اللوح

الفوتوغرافي . وهكذا تسير كل دقيقة بسرعة متزايدة حتى تفقد في اعماق الفضاء الشاسع ولا تعود الينا البتة

واذا راقبنا قدر نور المذنبات كلما عادت الينا نجدها اقل لمعاناً مما كانت عليه قبلاً ، ويستمر هذا العمل كلما عادت الينا حتى يفقد الذنب وتتفرق مواد المذنب وتتبعثر في الفضاء. وينقطع نورها تماماً واخيراً تصير موادّ نيزكية سابحة في الفضاء — هذا هو تعليل ضعف نور المذنبات الدورية التي تعود الينا في مدات قصيرة الاجل ، فمذنب « بيلا » مثلاً كان يشاهد منذ مئة سنة بالتلسكوب ولكنه الآن قد اختفى بتاتاً والاحصاآت التي قام بها العلماء تثبت صدق ذلك ولا تترك مجالاً للشك لان المذنبات ذوات المدات الطويلة ساطعة النور واللمعان ولكن ما كان منها قصير المدة فنوره ضعيف وضئيل

ويحق لنا اذاً ان نستنتج ان عدد المذنبات كان قبلاً اكثر مما هو الآن ونورها اعظم واسطع ولو فرضنا ان المذنب يفقد عشر الخسارة التي وقعت على مذنب « انكي » فانه يفقد نحو جزء من ثلاثمئة جزء من مواده المنيرة كلما عاد الينا . وعليه فاذا عاد الينا ٣٠٠٠ مرة فانه يفقد عشرة مقادير من قدر نوره . هذا هو المدى الذي تتراوح فيه قوة نور المذنبات المعروفة من اسطعها الى اقلها نوراً . وعمر مذنبي سنة ١٨١١ وسنة ١٨٥٨ — ومدة دورتها اقل من ٣٠٠٠ سنة — نحو عشرة ملايين سنة . وهذه المدات ليست شيئاً يذكر بالنسبة الى الاعصر الجيولوجية والمدات الفلكية

ونحن اذاً تجاه احد امرين ، فاما ان تكون مدات اندثار مواد المذنبات وتفرقها وانتشارها ابطأ كثيراً مما نظن . أو ان المذنبات احدث نشوءاً من السيارات وقد التحقت بالنظام الشمسي بعد تكوّن السيارات ونشوءها . فأي رأي نقبل ؟؟

وقد قام في المدة الاخيرة فريق من العلماء يقولون ان المذنبات دخلت النظام الشمسي حديثاً اي منذ بضعة ملايين السنين وذلك حينما اجتاز فضاء كوكبة الجبار الذي هو مركز الشموس الحديثة النشوء العظيمة الحرارة المملوء بالمواد السديمية ، وقد حدث هذا منذ ستة او ثمانية ملايين سنة . فامرت السيارات والشمس عدداً

كبيراً من المواد السديمية وجعلتها تدور حولها في افلاكها . فتكوّن منها المذنبات الكثيرة العدد المختلفة الحجم

كثير ما نسأل عن مقدار درجة الخطر الناتج عن وجود المذنبات وجوابنا هو هو انه لا خطر البتة لانه يندر جداً ان يصطدم المذنب بالارض . واذا مرت الارض في الذنب وهذا غير نادر فانه لا تأثير لمواده عليها او على الاحياء على سطحها بالرغم عن كونها من اقتل الغازات السامّة لانه اذا سارت الارض مسافة مليون ميل وسط ذنب المذنب التقطت – على اكبر تقدير – نحو مئة طن . هذا المقدار ينتشر في مئات بل الوف ملايين الاميال المكعبة ويكون معدل ما يدخل منه نحو غرام واحد في عمود من الهواء قاعدته ميل مربع . ومعلوم ان ثقل عمود الهواء المذكور لا يقل عن ٣٠ مليون طن . وعليه فاذا ادخلنا غراماً واحداً من الغازات السامة المذكورة الى الثلاثين مليون طن ، فانها تضيع فيها وتفقد تأثيرها واذا تذكرنا – وهذا هو الاهم – ان الغازات السامة المذكورة لا تصل الى سطح الارض بل تبقى في اعلى طبقات الجو على ارتفاع مئة ميل فوق سطح الارض – اذا تذكرنا ذلك انتفى الخوف منها تماماً . فليطمئن اصحاب الاعصاب الضعيفة وينفوا الخوف من عقولهم واذهانهم ويمتعوا نظرهم بمناظر الكون الجميلة

مظاهر الفلك وحركة النجوم الظاهرة

يخيل للواقف على سطح الارض ان السماء كرة عظيمة مجوفة يبدو نصفها العلوي للعين وتحجب الارض نصفها السفلي ويتراءى له ان النجوم مثبتة على سطح هذه الكرة الداخلي كأنما هي مسامير من فضة قد رصّع بها وجه السماء على الداخل . اما سعة هذه الكرة ومقدار ابعادها وامتدادها فقد لا نستطيع ان نأتي على وصفها باكثر من قولنا انها عظيمة جداً وغير متناهية

مظاهر الفلك : ينظر عامة الناس الى الشمس والقمر والنجوم فيروا الشمس قرصاً منيراً تطلع صباحاً من الشرق وتغيب مساء في الغرب وبين شروقها هذا الصباح وشروقها غداً يوم كامل – نهار وليل – فتقسم الزمان الى ايام متساوية

واذا دققوا النظر اتضح لهم ان المكان الذي تشرق منه والمكان الذي تغيب فيه يختلف من يوم الى آخر اختلافاً قليلاً فيطول النهار او الليل بحسب ذلك وانها تشرق من الشرق تماماً وتغيب في الغرب تماماً في اول يوم من فصل الربيع (نحو ٢١ آذار) فيما يكون النهار والليل متساويين ، ثم تنحرف شمالاً في شروقها وغروبها وبعد بضعة اسابيع يجدون انها انحرفت كثيراً فصارت تشرق من مكان يبعد شمالاً عن المكان الذي كانت تشرق منه وتغرب في مكان يبعد شمالاً عن المكان الذي كانت تغرب فيه ، وان النهار طال والليل قصر . وتستمر في سيرها متجهة الى الشمال حتى اول يوم من فصل الصيف (نحو ٢١ حزيران) حينما يصير النهار على اطوله والليل على اقصره . وعندها تكتفي بما تقدمته شمالاً في شروقها وغروبها فتقف عند هذا الحد ثم تجعل ترتد وتتراجع جنوباً يوماً بعد يوم في الشروق والغروب حتى يعود النهار والليل متساويين في اول يوم من فصل الخريف (حوالى ٢١ ايلول) وتتخطى ذلك جنوباً حتى يصير النهار على اقصره والليل على اطوله في اول يوم من فصل الشتاء . (نحو ٢١ كانون الاول)

ثم تعود فتتقدم شمالاً في شروقها وغروبها حتى يعود التساوي بين النهار والليل وتستمر في سيرها شمالاً كما فعلت قبلاً حتى يعود النهار على اطوله والليل على اقصره وهكذا الى ما شاء الله وتكون الفترة او المدة من الزمان بين الوقت الذي كان فيه النهار على اطوله (او على اقصره) ثانية نحو ٣٦٥ يوماً . وتجد كذلك ان النهار يعود الى اطوله والليل الى اقصره – والعكس بالعكس – كل ٣٦٥ يوماً باطراد وان الفصول من ربيع وصيف وخريف وشتاء تتابع ويطرد دوماً تكرارها وتعاقبها في هذه المدة اي ان الشمس في دورانها الظاهر حول الارض تقسم الزمان اولاً الى اقسام متساوية كل قسم منها يوم مؤلف من نهار وليل وثانياً الى اقسام اخرى متساوية كل قسم منها سنة شمسية – نحو ٣٦٥ يوماً وفي السنة اربعة فصول

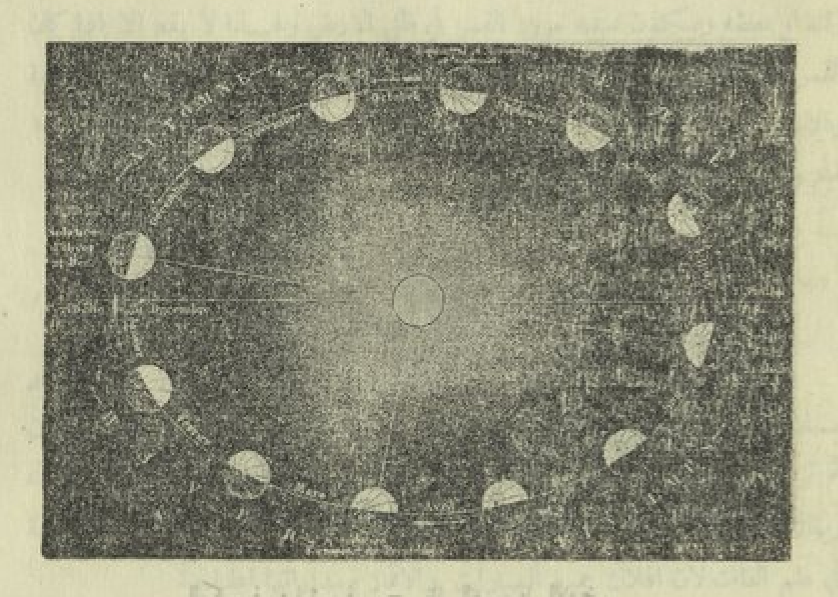
والقمر يماثل الشمس جرماً حسب الظاهر ولكنه اقل منها نوراً ويختلف عنها ايضاً في انه يكون هلالاً يظهر في المساء فوق الافق الغربي بعد غروب الشمس وينحدر نحو الغرب ويغيب فيه ويظهر في المساء الثاني اعلى مما ظهر في المساء الاول. وهكذا. اذا توالت الليالي يواصل القمر سيره المستمر شرقاً بين النجوم فيزيد بعداً نحو الشرق واشراقاً ليلة بعد ليلة حتى يتكامل ويصير بدراً كاملاً بعد ١٤ ليلة او ١٥ ليلة وعندها يطلع من الشرق حينما تغيب الشمس في الغرب وبعد ذلك يتأخر طلوعه من الشرق ليلة بعد ليلة ويتناقص الجزء المنير منه حتى يطلع في الصباح قبل الشمس بقليل ثم يعود هلالاً فيغيب في المساء بعدها بقليل والفترة بين الهلال والهلال نحو ٢٩ يوماً وكسر من اليوم

حركة النجوم الظاهرة : والنجوم تظهر بعد ما تغيب الشمس الكبيرة منها اولاً قبل اشتداد الظلمة ثم الصغيرة عند اشتدادها . واذا راقبناها بضع ساعات فاننا نراها تسير جميعاً من الشرق الى الغرب كما يسير القمر ليلاً والشمس نهاراً وما كان منها في كبد السماء يغرب نحو نصف الليل وما كان منها عند الافق الشرقي يتكبد السماء نحو نصف الليل ويغرب في الغرب قرب الصباح

ولكن ما يكون منها اليوم في كبد السماء في ساعة معلومة نراه بعد مضي بضعة اسابيع قد تقدم قليلاً نحو الغرب في تلك الساعة ، وما كان منها عند الافق الشرقي الساعة الثامنة هذا المساء مثلاً يكون بعد نصف سنة تقريباً في تلك الساعة عينها عند الافق الغربي اي انه يقطع السماء كلها من الشرق الى الغرب في نصف سنة

وبعد سنة كاملة يظهر في السماء في المكان نفسه الذي كان فيه في اول السنة . وهذا يحمل الناظر على التحقيق ان الكرة السماوية تبدو لعينيه كأنها تدور كلها على محور وهمي . وان كل نجم يرسم اثناء دورانه مداراً موازياً لمدارات سائر النجوم وان كل نجم يتم دورته في يوم كامل . وليس هذا فقط بل ان جميع النجوم تدور حول الارض دورة كاملة من الشرق الى الغرب كل سنة اي انه يوجد دورتان دورة يومية ودورة سنوية . والتعليل الحقيقي او السبب الحقيقي هو

دورة الارض على محورها كل ٢٤ ساعة وسيرها في فلكهـا حول الشمس او في مدارها السنوي كل سنة



الدورة السنوية — فصول السنة

وقد لاحظ الناس منذ القدم ان خمسة من كواكب السماء وهي عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل تضاف اليها الشمس والقمر ، تتحول من مكانهـا وتنتقل بين النجوم ومجاميعها اثناء دورانها معها . فاذا رؤي يوماً قريباً من نجم ثابت معلوم رؤي بعد بضعة اسابيع مبتعداً عن ذلك النجم . ولذلك اطلق عليها القدمـاء اسم الكواكب السيارة او المتحيرة فهي تدور حول الارض حسب الظاهر كل يوم من الشرق الى الغرب كما تدور سائر النجوم ولكنها لا تدور حولها دورة كاملة كل سنة بل لها حركات انتقال مختلفة خاصة بكل منها ولذلك يتغير مقرها بين النجوم من شهر الى آخر

وبعض النجوم المنظورة تظهر كبيرة شديدة اللمعان كالزهرة والمشتري والشعرى

اليانية وسهيل والعيوق والنسر الواقع وبعضها صغير جداً لا يراه الا حديد البصر وما بقي بين بين



الكسوف والخسوف – ظل القمر على الارض

الابراج : ومجموع النجوم الذي يكون عند الافق مدة من الزمان حيث تغيب الشمس اطلق القدماء عليه اسم برج وقالوا ان الشمس تغيب في هـذا البرج او ذاك بحسب غيابها في شهور السنة وكانوا قد قسموا السنة الى اثني عشر شهراً فقالوا ان البروج اثنا عشر برجاً حسب شهور السنة وسموها باسماء مختلفة كبرج الحمل و برج الثور وبرج الاسد و برج العقرب وهلم جراً وتوهموا لها صوراً تنطبق عـلى هذه الاسماء فصوروا نجوم برج العقرب بصورة عقرب ونجوم برج الجوزاء بصورة او شكل ولدين توأمين ونجوم برج الميزان بصورة او شكل ميزان

الكسوف والخسوف : ومن الظواهر الفلكية التي يشاهدها البشر كسوف الشمس حينما يظلم وجهها كله او بعضه فيبتدىء الكسوف من طرف منها وينتهي في طرف آخر وتكون مدته نحو ساعة او اكـثر او اقل واعظم مدة الكسوف

الكامل نحو سبع دقائق اما سبب الكسوف فهو مرور الارض في ظل القمر وهي لا تكسف الا في آخر الشهر القمري . وكذلك خسوف القمر حينما يظلم وجهه كله او بعضه ويكون سببه مرور القمر في ظل الارض وهذا لا يقع الا اذا كان القمر بدراً وقد عرف قدماء الكلدان والبابليين والاشوريين بطرق المراقبة والاستنتاج والاحصاءات ان كل كسوف وكل خسوف يتكرر بعد ١٨ سنة و١٠ ايام ونحو ١٦ ساعة

بعض المصطلحات الفلكية

الشكل الاهليلجي: او الشكل البيضوي هو شكل يرسم بغرز دبوسين او مسمارين في لوح او في ورقة ويأخذ خيط طوله اكثر من ضعفي البعد بين الدبوسين ثم توبط الخيط من طرفيه وتضمه حول الدبوسين وتدخل قلم رصاص فيه وتديره، ويقال لنقطتي الدبوسين محترقا الشكل الاهليلجي . ولهذا الشكل اهمية عظيمة في علم الفلك لان افلاك جميع السيارات والاقمار ومداراتها اهليلجية

فلك الجرم السماوي: او مدار الجرم هو الطريق او الخط الذي يسير فيه حول الشمس اذا كان من السيارات وحول السيارات اذا كان من الاقمار . وهو كما ذكرنا آنفاً دائماً اهليلجي الشكل والشمس في احد محترقيه اذا كان سياراً

نقطة الراس ونقطة الذنب: واذا كان السيار في اقرب نقطة من فلكه من الشمس قيل انه في نقطة الرأس واذا كان في ابعد نقطة من فلكه عن الشمس قيل انه في نقطة الذنب

الاقتران : ويقال ان السيار مقترن مع الشمس او في الاقتران اذا كان بين الارض والشمس او على الجانب الآخر من الشمس وعلى ذات الخط الذي يوصل بينهما . وبالاجمال نقول اذا كان جرمان سماويان في جهة واحدة من السماء اي على ذات الطول قيل انهما مقترنان

الاستقبال : ويقال ان السيارات في الاستقبال (المقابلة) اذا كان في الجهة المقابلة للشمس والارض متوسطة بينهما

تباين السيار او تطول السيار : هو الزاوية الحادثة عند مركز الارض بين خطين مرسومين اليه احدهما من مركز السيار والآخر من مركز الشمس

السيارات السفلى . ويطلق اسم السيار الاسفل على عطارد والزهرة لانهما اقرب الى الشمس من الارض ولهـذا تقع افلاكهما داخل فلك الارض فتظهر حركتهما الخاصة كأنها في خط مستقيم ويكون السيار تارة الى الشرق من الشمس وطوراً الى الغرب منهـا . فاذا بلغ ابعد نقطة الى الشرق من الشمس قيل انه في معظم تطوله الشرقي واذا بلغ ابعد نقطة الى الغرب من الشمس قيل انه في معظم تطوله الغربي

السيارات العليا : ويطلق اسم السيـار الاعلى على المريخ والمشتري وزحل واورانس ونبتون وبلوطو لانها ابعد من الارض عن الشمس وافلاكها خارج فلك الارض وبما ان الثلاثة الاخيرة لا ترى بالعين المجردة فاننا نضرب صفحاً عنها وسوف لا نتعرض لذكرها في بحثنا عن الظواهر الفلكية وحركة السيارات التي ننشرهـا في مطلع كل شهر من اشهر السنة

الصعود المستقيم : هو البعد الدائري (الزاوية) من نقطة الاعتدال الربيعي شرقاً على خط الاستواء السماوي

الميل : هو البعد الدائري فوق خط الاستواء السماوي او تحته

عقدة الفلك : فلك السيار او القمر يقطع سطح مدار الارض حول الشمس في نقطتين يقال لها العقدتان فاذا كان السيار او القمر صاعـداً قيل لتلك العقدة الصاعدة واذا كان نازلاً قيل لها العقدة النازلة

الوقت والطول

اليوم النجمي : ان مدة دورة الارض على محورها بالنسبة للنجوم كمية ثابتة لا تتغير ابداً . وتساوي مقدار الوقت بين عبور نجم لخط الهاجرة ورجوعه اليه وهذا الوقت يقال له اليوم النجمي وهو يقسم الى ٢٤ ساعة نجمية يدل عليها بساعة مضبوطة جداً صنعت لهذه الغاية . وبما ان المدة كمية ثابتة لا تتغير ابداً فالساعة اذا كانت محكمة الصنع مضبوطة دلت على الوقت المشار اليه بالدقة التامة ولا تحتاج من هذا القبيل الى تعديل البتة فهي تتبع النجم المعين او النقطة المعينة ولا تفرق عنها البتة الى ما شاء الله

اليوم الشمسي الظاهر : ولكن اذا قسنا مدة دورة الارض على محورها بالشمس الحقيقية «الظاهرة» اي من وقت عبورها لخط الهاجرة حتى تعود اليه «ثانية» وجدناها كمية متغيرة مختلفة غير ثابتة . وهذا الوقت يعرف باليوم الشمسي الظاهر ويدل عليه بالمزولة او الساعة الشمسية . وهو كما ذكرنا كمية متغيرة لا كمية ثابتة نظامية مطردة كاليوم النجمي . ويقع نصف النهار او الظهر حينما يكون مركز قرص الشمس على خط الهاجرة . والايام الشمسية الظاهرة تختلف طولاً وتتغير كثيراً حتى لا يوجد منها يومان متساويان . فيوم ٢٣ كانون الاول مثلاً اطول من يوم ١٦ ايلول بنحو ٥١ ثانية . وسبب الاختلاف والتغير دورة الارض السنوية حول الشمس وعدم انتظام حركتها في مدارها الاهليلجي فهي بطبيعة الحال تسرع تارة وتبطيء اخرى كما يعلم ذلك دارسو علم الفلك فضلاً عن اختلاف وتغير حركتها في الصعود المستقيم الناتج عن ميل دائرة فلك الارض على دائرة خط الاستواء ميلاً يسبب مظهر انحدار الشمس الى خط الجدي شتاء وارتفاعها الى خط السرطان صيفاً . وبسبب هذا التغير واختلاف طول اليوم الشمسي الظاهر يتعذر جداً (اذا

لم نقل انه يستحيل تماماً) عمل ساعــة مضبوطة تحفظ الوقت المذكور وتدل عليه بالضبط التام

اليوم الشمسي الاوسط . وعليه اضطر الفلكيون الى اخذ معدل طول الايام الشمسية الظاهرة كلها وفرض شمس وهمية تسير سيراً نظـامياً مطرداً في دائرة خط الاستواء السماوي . وجعلوا المدة التي بين عبور مركز قرصها لخط الهـاجرة وعودته اليه مساوية لمعدل جميع الايام الشمسية (الحقيقية) وعبروا عنهـا باليوم الشمسي الاوسط ولكون هذه المدة كميــة ثابتة مثل (ثبوت) مدة اليوم النجمي لا تتغير البتة (ومن المعلوم الآن انها لا تتغير مقدار جزء من الف جزء من الثانية في مدة الف سنة) فلذلك امكنهم صنع الساعة المعروفة المتداولة بيننا التي شاع استعمالها في جميع اقطار المعمور للدلالة على مدة اليوم الشمسي الاوسط

فالساعة اذاً لا تدل على وقت الشمس الظاهرة بل عـلى وقت الشمس الوهمية او وقت الشمس الاوسط . ولهذا نجد انهـا لا تدل على وقت نصف النهار الظاهر او ظهر الساعة الشمسية الحقيقية ولا على غروبها بل تفرق عنـه . وبكلام آخر ان الظهر [حسب الساعة الشمسية] لا يكون الساعة ١٢

معادلة الوقت : الفرق بين الوقتين المذكورين اي وقت الساعــة الشمسية الحقيقية والشمس الوهمية يقال له معادلة الوقت وهذه الكمية تختلف كثيراً بسبب اختلاف وتغير حركة الشمس الحقيقية فتبلغ نحو ١٦ دقيقة في اوائل تشرين الثاني فتعبر حينئذٍ الشمس خط الهاجرة قبل الشمس الوهمية بنحو ١٦ دقيقــة وهكذا يتأخر ظهر اليوم الاوسط اي الساعة الثانية عشرة ١٦ دقيقة عن ظهر اليوم الظاهر او ظهر المزولة . ولكن في اواسط شباط تتأخر الشمس الحقيقية نحو ١٤ دقيقة عن الشمس الوهمية فتعبر هذه خط الهاجرة اولاً وتكون الساعة ١٢ تماماً ثم بعد ذلك بنحو ١٤ دقيقة تعبر الشمس الحقيقية فتدل المزولة على ظهر الشمس الظاهر حينما تكون الساعة نحو ١٤ دقيقة بعد الظهر

وتتلاشى معادلة الوقت وتصبح صفراً اربع مرات فقط في السنة وذلك حوالى ١٥ نيسان و١٤ حزيران و ١ ايلول و٢٤ كانون اول اي ان الشمس الحقيقيــة

والشمس الوهمية تعبران خط الهاجرة معاً في ذات الوقت وفيما سوى ذلك تختلفان وتفترقان فتارة تسبق الواحدة الاخرى وتارة تتأخر عنها والمهم من كل ذلك ان الشمس الوهمية تسير سيراً ثابتاً منتظماً يدل عليه بالساعة النظامية والشمس الحقيقية تسير سيراً متغيراً مختلفاً يتعذر قياسه وتكاد تستحيل الدلالة عليه بالساعات البسيطة

ولما كان الامر كما ذكرنا وكانت الساعات المستخدمة للدلالة على الوقت مصنوعة لحفظ وقت الشمس الوهمية فقط والدلالة عليه اصبح من المقرر انها تدل على الظهر وتتفق معه اربع مرات فقط في السنة كما ذكرنا سابقاً وفيما سوى ذلك تختلف عنه اما قليلاً او كثيراً

خطوط الطول: [1] اما خطوط الطول او خطوط الهاجرة فهي دوائر وهمية مرسومة على سطح الكرة الارضية مارّة بالقطبين وقد اتفق الجميع على جعل خط الطول المارّ بمرصد كرينتش قرب لندن خط الطول الاولي او الاساسي

وبما ان الشمس تشرق في الشرق وتظهر لنا سائرة نحو الغرب فهي تشرق في بيروت قبلما تشرق في القاهرة او في باريس او في لندن والظهر في دمشق الشام يسبق الظهر في بيروت اي انه يصير وقت الظهر في الشام قبل ان يصير في بيروت وسببه ان الشام واقعة الى الشرق من بيروت ولذلك تصل الشمس حسب الظاهر الى خط الهاجرة في الشام قبل ان تصل الى خط الهاجرة في بيروت

فاذاً الوقت في جميع المراكز التي تقع الى الشرق من احد خطوط الطول سابق وقت المراكز التي تقع غربيه والعكس بالعكس اي ان الوقت في المراكز الغربية يكون متأخراً عن الوقت في المراكز الشرقية

والظاهر للعيان ان الشمس تدور في دائرة حول الارض يومياً اي في مدة اربع وعشرين ساعة وبما ان الدائرة ٣٦٠ درجة فالشمس تقطع ١٥ درجة في الساعة

---

(١) راجع فصل الطول والوقت في الحساب الحديث جزء ٢ تأليف الاستاذ جرداق

الوقت المحلي : ولهذه الاسباب اتخذ البشر الوقت المحلي اي الوقت الشمسي الاوسط للمكان وجروا عليه حتى السنين المتأخرة فكانت كل بلاد او كل مدينة تعين وقتها الخاص الذي كان يختلف عن وقت كل مركز آخر ما لم يكن على ذات خط الطول او خط الهاجرة اي ان جميع البلدان التي تقع على ذات خط الطول لها ذات الوقت المحلي والتي من اطوال مختلفة تكون اوقاتها المحلية مختلفة . وقد كان ذلك انسب وافضل ولكن لما اتصلت المدن والبلدان بخطوط السكك الحديدية وعم استعمال التلغراف واصبحت المواصلات سهلة وسريعة وكثرت المعاملات التجارية ظهر نقص نظام الوقت المحلي

الوقت النظامي : فاضطرت الدول الى اتخاذ نظام آخر يعرف بالوقت النظامي او الوقت القيامي وبما ان محيط الارض نحو ٢٥٠٠٠ ميل وفرق الوقت المحلي ساعة واحدة في كل ١٥ درجة من درجات الطول فيكون الفرق دقيقة واحدة في كل ١٧ ميلاً على خط الاستواء و١٣ او ١٢ ميلاً في المراكز التي يتراوح عرضها بين ٤٠ درجة و٤٥ درجة

فلاجل درء مخاطر سكك الحديد وتسهيل المعاملات التجارية والتلغرافية وضبط الوقت والمحافظة على النظام قسموا سطح الارض الى ٢٤ منطقة متساوية من مناطق الطول عرض كل منها ١٥ درجة وجعلوا خط الطول الذي يقسم كل منطقة الى قسمين متساويين خطاً اساسياً فيقع سبع درجات ونصف شرقي الخط ومثلها الى غربيه اي انهم اخذوا الخطوط التي طولها ١٥ درجة و٣٠ درجة و٤٥ درجة الخ ... الى الشرق والى الغرب من خط كرينتش والتي يكون الفرق بين اوقاتها المحلية وبين كرينتش ساعة وساعتين وثلاث ساعات وهلم جراً وجعلوها خطوط طول اساسية ودعوا القسمين اللذين يحيطان بالخط منطقة وجعلوا الوقت فيها كلها نفس وقت خطها الاساسي بالنسبة الى وقت كرينتش وعليه تكون المنطقة التي على جانبي خط كرينتش المنطقة الاساسية وغرتها صفر والمنطقة التي على جانبي الخط ١٥ درجة المنطقة الاولى ووقتها يفرق عن وقت كرينتش ساعة واحدة وتلك التي على جانبي الخط ٣٠ درجة المنطقة الثانية ووقتها يفرق عن وقت كرينتش ساعتين وهلم جراً

واذا حصرنا بحثنا بالمناطق الشرقية وهذا ما يهمنا بالدرجة الاولى نجد ان وقت المنطقة الاولى يسبق وقت كرينتش ساعة واحدة ووقت الثانية ساعتين اي انه اذا كانت الساعة الثامنة في كرينتش كان وقت المنطقة الثانية الساعة العاشرة واذا كان الظهر في كرينتش كانت الساعة الثانية بعد الظهر في المنطقة المذكورة وعليه فاوقات المناطق تختلف في عدد الساعات فقط وتكون الدقائق والثواني في جميعها هي هي لا تتغير فيها البتة على كل سطح الكرة الارضية

وبما ان طول بيروت وبالاحرى طول مرصد الجامعة الاميركانية ٣٥ درجة و٢٨ دقيقة وعشر ثوان فبيروت تقع في المنطقة الثانية ويكون وقتها سابقاً وقت كرينتش ساعتين

وقد كنا حتى اول آب سنة ١٩١٧ نستخدم الوقت المحلي اي ان وقتنا كان يسبق وقت كرينتش ساعتين وواحد وعشرين دقيقة و٥٢ ٢/٣ ثانية ولكن في الوقت المذكور ابطلنا الوقت المحلي واستخدمنا الوقت النظامي بطلب عزمي بك والي بيروت السابق فاوقفنا الساعة الكبيرة نحو ٢٢ دقيقة فاصبح وقتنا ذات وقت الخط الاساسي وطوله ٣٠ درجة الى الشرق لان وقتنا كان سابقاً وقته ٢١ دقيقة و٥٢ ٢/٣ ثانية فتأخرت جميع اوقاتنا بمقدار الارقام المذكورة

وبقيت روزنامة لسان الحال محافظة على الوقت المحلي حتى نهاية السنة الماضية ولكنها عدلت عنه وادخلت الوقت النظامي وجرت عليه في روزنامة السنة الحاضرة ولذلك تغيرت فيها اوقات الشروق والغروب كما لاحظ فريق من الادباء وارسلوا يستفهمون عن السبب ولبيان ذلك نشرت هذه العجالة

الكسوفات والخسوفات

يقع في السنة الحاضرة سنة ١٩٢٥ سبعة كسوفات وخسوفات ، وهو اكبر عدد يمكن وقوعه في سنة ما وحينما يقع هذا العدد من الكسوفات والخسوفات في سنة ما فانه دائماً يكون اما ثلاثة خسوفات واربعة كسوفات او خسوفين وخمسة كسوفات بلا شذوذ على الاطلاق

ويغلب – في سنة المعظم – وقوع ثلاثة خسوفات واربعة كسوفات وتكون مدة دورتها الفلكية نحو ٦٥ سنة اي انها تعود ثانية كل ٦٥ سنة وقد وقع ذلك آخر مرة سنة ١٩١٧ والدورة التي سبقتها وقعت سنة ١٨٥٢ اي قبلها بـ ٦٥ سنة ولكن كان احد الخسوفات الثلاثة مجرد تماس او اقتراب القمر من الظل فلم يكن خسوفاً بكل معنى الكلمة ، اما الدورة التي سبقت بـ ٦٥ سنة اي سنة ١٧٨٧ فقد وقع فيها ثلاثة خسوفات حقيقية واربعة كسوفات

واذا رجعنا نحو ٣٠٠٠ سنة قبل سنة ١٧٨٧ فاننا نجد سنة المعظم وهي التي يقع فيها ٣ خسوفات و٤ كسوفات تعود غالباً كل ٦٥ سنة واحياناً تكون مدة الدورة ضعفي هذا العدد او اربعة اضعافه اي كل ١٣٠ او ٢٦٠ سنة كما ترى في الجدول الثاني الذي يتبع هذه النبذة . ونجد ايضاً اربع دورات مدة كل منها ١١٢ ودورة مدتها ٢١٤ سنة وثانية مدتها ٢٧٩ سنة وثالثة ٤٠٩ سنوات وسبب الشذوذ على الارجح وقوع خسوفات تماسية او اقترابية نظير الخسوف الذي وقع سنة ١٨٥٢

وتختلف القضية كثيراً حينما يتناول البحث سني المعظم التي يقع فيها خسوفان و٥ كسوفات وآخر حدوث لهذا الامر كان سنة ١٨٠٥ اي منذ ١٣٠ سنة والمرة التي سبقت هذه الاخيرة كانت سنة ١٢٥٥ب.م اي قبلها بـ ٥٥٠ سنة . والدورة الثانية ستقع سنة ٢٤٨٥ اي بعد السنة الحاضرة بـ ٥٥٠ سنة . واذا رجعنا من سنة ١٢٥٥

ب.م الى سنة ١١٥٤ ق.م فاننا نجد من الجدول التالي ان مدة الدورة ٦٥ سنة او ثمانية اضعافها او سبعة اضعافها او ستة اضعافها

وفي مدة الـ ٣٦٥٠ سنة التي يتناولها الجدول الآتي اي من سنة ١١٥٤ ق.م الى سنة ٢٤٨٥ ب.م نجد ١٤ سنة (مرة) فقط وقع فيها خسوفان و٥ كسوفات بينما نجد ٣٢ سنة (مرة) فقط وقع فيها ٣ خسوفات و٤ كسوفات وعليه يحق لنا القول ان السنة الحاضرة من السنين النادرة في عدد الكسوفات والخسوفات التي حدثت وستحدث فيها

اما اهمية ذكر هذه الامور وتوجيه الذهن اليها فلعلاقتها بدورات ثوران البراكين على سطح الكرة الارضية التي تتبع وتوازي مدات دورات الكسوفات والخسوفات في سني المنظم كما اثبت علماء اليابان وعلماء الاميركان مؤخراً من الاحصاءات المتعلقة بثوران براكين الجزر اليابانية وبراكين كاليفورنيا وبلاد المكسيك وبالتالي لعلاقتها الجوهرية بمدات وقوع الزلازل ودوراتها وهذه القضية على جانب عظيم من الخطورة

الجدول الاول

السنون التي وقع فيها خسوفان وخمسة كسوفات

السنة		السنة	
١١٥٤	ق.ب		ب.م
١٠٨٩	« «	١٤٨	« «
٥٦٨	« «	٦٠٤	« «
٥٠٣	« «	٦٦٩	« «
٤٣٨	« «	٧٣٤	« «
٣٧٣	« «	١٢٥٥	« «
		١٨٠٥	« «
		١٩٣٥	« «
١٨	ب.م		
٨٣	« «	٢٤٨٥	الدورة المقبلة

الجدول الثاني

السنون التي وقع فيها ٣ خسوفات و٤ كسوفات

السنة	
١١٧٢	ق.م
١١٠٧	« «
١٠٤٢	« «
٩٣٠	« «
٨٦٥	« «
٥٨٦	« «
٥٢١	« «
٤٥٦	« «
٤٠٩	« «
٣٤٤	« «
٦٥	ب.م
١١٢	« «
١٧٧	« «
٢٤٢	« «
٣٧٢	« «
٥٨٦	« «
٦٩٨	« «

السنة	
	ب.م
٧٦٣	« «
٨٢٨	« «
٨٩٣	« «
٩٥٨	ب.م
١٢١٩	« «
١٢٨٤	« «
١٣٤٩	« «
١٤١٤	« «
١٤٧٩	« «
١٥٩١	« «
١٦٥٦	« «
١٧٨٧	« «
١٩١٧	« «
١٩٨٢	الدورة المقبلة
٢٠٩٤	« «
٢١٥٩	« «



الهلال الفلكي

سألني عدد من معارفي نشر كلمة عن توليد القمر والهلال وبداءة الشهر القمري وجواباً على ذلك اقول :

« للقضية وجهتان وجهة علمية فلكية ووجهة عرفية دينية او على الاقل لها بعض العلاقة بالدين وسوف يقتصر كلامي على الوجهة العلمية الفلكية اذ لا يجوز لمثلي ان يتصدى للوجهة الثانية

والمعروف عند علماء الفلك وطلبة العلوم ان القمر جرم سماوي يتبع الارض ويدور حولها سائراً من الغرب الى الشرق فاذا راقبنا القمر في احدى الليالي نحو الساعة الثامنة مثلاً ووجدناه بالقرب من احدى النجوم فاننا نجده ثاني ليلة في نفس الوقت نحو ١٣ درجة شرقي النجم المذكور اي انه يتقدم شرقاً نحو ١٣ درجة كل يوم وهكذا اذا توالت الليالي يواصل القمر سيره المستمر بين النجوم حتى يتم دورة كاملة ويعود الى ذات الموضع الذي بدأ منه السير في مدة ٢٧ يوماً وثلث اليوم تقريباً . ويقال لهذه المدة الشهر النجمي . فالقمر اذاً يدور حول الارض في المدة المشار اليها وبذات الوقت يصحبها في دورتها حول الشمس

وبما ان سير القمر بين النجوم اسرع من سير الشمس فهو يلحق بها ويجتازها في مدات تكاد تكون قانونية ومتساوية وبما ان اوجهه تتوقف على مركزه الظاهر بالنسبة الى الشمس فالمدة بين وقت الهلال الفلكي والذي يليه هي الشهر القانوني ومعدله نحو ٢٩ يوماً و١٢ ساعة و٤٤ دقيقة و٣ ثوان ومقدار تقلبه وتغيره نحو ١٣ ساعة وذلك بالنسبة الى مباينة فلك القمر وعليه لا يوجد شهران قمريان قانونيان لهما ذات المدة

ويراد بتطول القمر بعده الدائري عن الشمس ومتى كان القمر والشمس على طول واحد اي ان لهما ذات الطول وبكلام ادل كان الفرق بين طوليهما صفراً قيل انهما في الاقتران ومتى كان بينهما ٩٠ درجـة طولاً قيل ان القمر في الربع الاول ومتى كان بينهما ١٨٠ درجة قيل ان القمر في الاستقبـال ومتى كان بينهما ٢٧٠ درجة قيل ان القمر في الربع الاخير

واذا كان القمر على أبعد بعد من الارض قيل انه في الاوج وظهر صغيراً واذا كان على أقرب بعد من الارض قيل انه في الحضيض وظهر كبيراً أصغر من قرص الشمس قليلاً

اما سبب ظهور القمر هلالاً ثم تزايده وتكامله ثم تناقصه فهو انه جرم مظلم غير منير لذاته بل يستنير بنور الشمس ولما كانت الشمس لا تنير من سطحه سوى نصفه المتجه اليها في وقت واحد فالنصف الآخر من وجهـه يبقى حتماً في الظلام وتتوقف وجوه القمر على المقدار الذي نستطيع ان نراه من نصفه المنير اثنـاء مشاهدتنا اياه من الارض فمتى وقع بيننا وبين الشمس في دورانه حول الارض فان نصفه المنير يكون متجهاً نحو الشمس ونصفه المظلم نحونا ويقـال في ذلك الوقت ان القمر في « المحاق » او في « التوليد » او في الاقتران

وفي اليوم التالي يكون القمر قد تقدم الى الشرق فنرى حرفاً دقيقاً من جانبه المنير وقدلا نراه حينئذٍ لانه يغيب قبلما يقل نور الشفق ثم يزيد ما نراه منه بتقدمه شرقاً ومتى طلع من الشرق حين غروب الشمس يكون كل وجهه الواقع عليه نور الشمس متجهاً الينا فنراه بدراً كاملاً ثم ينقص ما نراه منه منيراً رويداً رويداً بتأخر طلوعه بعد الغروب الى ان يطلع مع الشمس فيعود الى المحاق كما كان وعلم جراً

وقد حددنا الشهر القمري القانوني انه المدة من المحاق الى المحـاق او المدة بين هلالين متواليين وبوسع علماء الفلك تعيين وقت الهلال الفلكي لاي شهر كان من اية سنة ارادوا بالضبط التام

اما وقت الهلال الفلكي لشهر رمضان المبارك ففي ١٧ كانون الاول الساعة ٩ والدقيقة ٥٢ والثانية ٤٢ صبـاحاً لطول بيروت وبالاحرى طول مركز آلة العبور

المنصوبة في مرصد الجامعة الاميركانية ومن الممكن رؤيته اذا عرف موضع مغيبه ولم تحجبه الغيوم ويغيب على افق بيروت الساعة ٤ والدقيقة ٤٣ والثانية ١٢ بينما وقت غروب الشمس الساعة ٤ والدقيقة ٣١

الشهب والنيازك

الشهب والنيازك : كثيرة هي الروايات والقصص التي وضعت مؤخراً في وصف رحلات غريبة عجيبة لزيارة القمر والمريخ وغيرها من الاجرام السماوية . وقد انتشرت تلك الروايات انتشاراً عظيماً وتلقاها عموم البشر بالقبول والارتياح لانه لا يوجد مخلوق ما الا وقد تمنى في دور من ادوار حياته ان يطير – ولو بالخيال – من هذه الارض فيزور احد الاجرام السماوية – تلك العوالم البعيدة – ويتفقد شؤونها ويطلع على امورها حتى اذا وجدها اكثر ملائمة له استوطنها وصرف باقي العمر فيها

ولكن اذا حكّمنا العقل بدلاً من العاطفة والخيال علمنا ان لا امل ولا رجاء في تحقيق امنية كهذه لان الصعوبة التي تعترضنا لاختراق نطاق جاذبية الارض والافلات من قيودها القوية مما لا يمكن التغلب عليه اذ يجب ان تكون سرعة القذيفة على اقل تعديل نحو سبعة اميال في الثانية

واذا تذكرنا ان سرعة القذائف التي رمى بها الالمان مدينة باريس في اواخر السنة الاخيرة من الحرب العالمية الاولى كانت لا تزيد على ميل واحد في الثانية وعلمنا عظم القوة التي استخدموها لاطلاقها وما اعترى المدافع من الالتواء والتآكل مع انها من امتن انواع الفولاذ التي استطاع البشر صنعها – اذا تذكرنا وعلمنا كل ذلك سهل علينا ادراك تعذر الافلات من قوة جاذبية الارض اذا لم نقل استحالته . زد على ذلك ان ادارة رحلة او سفرة في رحاب الكون والسير بين الاجرام السماوية

والنزول بلطف وبسرعة قليلة للاستراحة والاستقرار على سطح جرم ما له جاذبيته الخاصة لهي من الامور التي لا تزال فوت مقدرة البشر

والذين يخيل اليهم القيام برحلات خارج نطـاق جاذبية الارض ويعتقدون امكان زيارة الاجرام السماوية هم ممن يجهلون حقيقة القوى والعوامل الطبيعية التي تصحب تلك الرحلات وترتبط بها وتجعل تحقيقها متعذراً وربما مستحيلاً

ومع انه ليس بوسعنا ان نزور العوالم الفلكية الاخرى فانه يزورنا من الفضـاء المحيط بأرضنا والذي تسبح فيه السيارات واقارها عدد كبير من الاجرام النيزكية المعروفة بالشهب والرجم والنجوم المتساقطة التي نشاهدها في الليالي الصافية الاديم تسطع وتتوهج في اثناء سيرها السريع في جوّ الارض تاركـة فيه اثراً نارياً يدوم بضع ثوان ثم يتلاشى وتكون احيانا كبيرة فتصل الى سطح الارض وتسقط عليه فيلتقطها العلماء ويدرسونها على رسلهم ويقفون على المواد المركبة منها

وهذه الاجرام الزائرة ليست قطعاً من القمر او السيارات ولكنها نظيرهـا مركبة من ذات العناصر التي تتركب منها الارض والسيارات والاقار ولها ارتباط وثيق بالمذنبات لانها تكون في اكثر الاحيان بقايا رؤوس المذنبـات التي تفرقت اجزاؤها في مدار افلاكها وخبا نورها واستحالت رؤيتها . واهمية درسهـا عظيمة لانها تلقي نوراً على كيفية نشوء السيارات والنظام الشمسي

ويقال للشهب الاعتيادية نجوم متساقطة وهي ليست نجوماً ولا علاقة لها بالنجوم على الاطلاق ولكنها تظهر كذلك للناظر اليها من سطح الارض . والكبير منها يكون نوره ساطعاً كنور الزهرة وعرف ان نور بعضهـا يفوق نور القمر (البدر) سطوعاً

ومعرفة البشر بالشهب والرجم قديمة جـداً فقد ورد في الاصحاح العاشر من سفر يشوع (في التوراة) ذكر « حجارة البرد » والعلماء يعتقدون انهـا ليست الا رجماً . وفي الكتابات الصينية اشارة واضحة الى سقوط الرجم سنة ٦٨٧ قبل المسيح وكتبة اليونان والرومان وصفوا اربع ظواهر من ظواهر سقوط الرجم . وقـد استخدم بعض الامم القديمة الرجم للعبادة . فالجرم الذي نقل من فريجيا الى رومية

سنة ٢٠٤ قبل المسيح كان هو معبود المدينة سنيناً طويلة باسم « والدة الاله» ويسود الاعتقاد بين العلماء ان تمثال الآلهة ديانا في أفسس وترس نوما المقدس في رومية وتمثال الزهرة في قبرص كانت من الرجم

وقد سقط في ٧ تشرين الثاني سنة ١٤٩٢ في احدى مدن الالزاس اول رجم محفوظ عرف تاريخ سقوطه والمكان الذي سقط فيه وبعده تنبه العلماء والعامة الى قضية الرجم واهتموا باكتشافها والحصول عليها بعد سقوطها على سطح الارض وارسالها الى المتاحف لتحفظ فيها وقد بلغ عددها اكثرها من الف رجم او نيزك ويتراوح ثقل الواحد منها من غرام او اقل قليلاً الى ما يبلغ وزنه ثلاثة وثلاثين طناً وهو الجرم المحفوظ في متحف مدينة واشنطن عاصمة الولايات المتحدة وقد شاهدته حينما زرت ذلك المتحف سنة ١٩٢٣ . وعدد الرجم التي في متاحف العالم والبالغ وزن الواحد منها طناً او اكثر هو خمسة عشر

ويقول احد العلماء الذين ساحوا في مجاهل افريقيا انه شاهد واحداً منها يبلغ وزنه بين الخمسين والسبعين طناً . واذا ثبت ان الهوة التي في سهول اريزونا هي نتيجة سقوط نيزك عظيم فان ثقله يقدر بمئات الالوف من الاطنان

وقد سقط وابل من النيازك في ٣٠ حزيران سنة ١٩٠٨ في القسم الشمالي من من اواسط سيبيريا حصلت منه زلازل وانفجارات في الهواء استطاع الناس مراقبتها والشعور بها مسافة تسع مئة كيلومتر

ذكرنا سابقاً ان الشهب ليست نجوماً كسائر النجوم وان كانت شبيهة بها ولو في الظاهر ولكنها اجسام صغيرة دائرة في افلاكها الخاصة بها ضمن النظام الشمسي

فاذا دنت من الارض وصارت ضمن منطقة جاذبيتها سقطت اليها واحتكت بالهواء وهي ساقطة وحميت جداً . فتشتعل من شدة الحمو وتتوهج فاذا كان الجرم المجذوب صغيراً جداً ولطيف المادة اشتعل في اعالي الجو واحترق كله وتلاشى مثل الدخان والغبار وربما ترك وراءه ذيلاً لامعاً يبقى هنيهة قصيرة ثم يختفي وهذا هو الشهاب . واذا كان كبير الحجم كثيف المادة فقد يصل الى سطح الارض فيعرف حينئذٍ بالنيزك والرجم . ومن يرقب السماء في ليلة صافية الاديم غير مقمرة فلا تمرّ

ساعة الا ويرى فيها بعض هذه الشهب وقد يكثر انقضاضها في بعض الليالي وبعض السنين حتى يخيل للناظر ان النجوم كلها تساقطت من السماء كما حدث في ليلة الثاني عشر من شهر تشرين الثاني سنة ١٨٣٣ فقد عد احد الناظرين في اميركا ٦٥٠ شهاباً في جزء صغير من السماوات بمدة ربع ساعة والبعض حسبوا انهم شاهدوا نحو عشرة آلاف شهاب في الساعة . وكانت اكثر الشهب صغيرة تترك ذيلاً قصيراً ضئيل النور وغيرها وهو القليل كان نورها ساطعاً كنور الزهرة وبعضها وهو الاقل كان نوره كنور البدر واكثر سطوعاً . وقد استيقظ عدد من النائمين بسبب شدة النور وسطوعه . وكثير من النيازك ترك ذيلاً لامعاً طويلاً شديد التألق والسطوع دام بضع دقائق ولذلك هلعت قلوب السذج وكثرت مخاوفهم وحسبوا تلك الظاهرة نذيراً بمجيء الساعة ونهاية الكون بينما كان العلماء يتمتعون بمشهد رائع لذيذ مما كانوا يحلمون بالحصول عليه

والشهب المذكورة آنفاً يكثر انقضاضها مرة كل ٣٣ سنة واصلها من مذنب تمبل ويظهر كأنها آتية من نقطة في كوكبة الاسد ولذلك تسمى بالشهب الاسدية. اما سبب انقضاضها بكثرة مرة كل ٣٣ سنة تقريباً كما حدث سنة ١٨٣٣ و١٨٦٦ فهو ان اجرامها تدور في منطقة عظيمة جداً حول الشمس ذات فلك اهليلجي الشكل طول قطره الاكبر نحو ١،٩٠٠،٠٠٠،٠٠٠ ميل وجانب من هذه المنطقة طوله نحو مليون ميل مكتظ بالحجارة النيزكية وهذه المنطقة تدور حول الشمس دورة كاملة كل ٣٣ سنة فتلتقي الارض بالجانب الذي تكثر فيه هذه الحجارة مرة كل ثلاثة وثلاثين سنة فتجذب الكثير منها

وعلماء الفلك لا ينظرون الى تعيين تاريخ انقضاض وابل الشهب والانباء بوقوعه كنظرهم الى تعيين زمن الكسوف والخسوف ووقوعه بالضبط التام وسببه لا خلل في الحسابات الفلكية او عدم صدق نواميس الجاذبية التي تبنى عليها تلك الحسابات بل لان تلك الحجارة منتشرة في منطقة طويلة وغير متكتلة في جرم واحد ناهيك انها مظلمة وغير منيرة فلا تشاهد الا عند موتها وفنائها اي عند سقوطها واحتراقها. زد على ذلك ان بعضها يمرّ بالقرب من بعض السيارات فتجذبها وتحرف فلكها .

وهذا قد جرى فملأ لمنطقــة مواد الشهب الاسدية التي مرت بالقرب من المشتري لجذبها وحرف فلكها وغيّر مجراها ولكننا نجهل مقــدار الانحراف وتغير المجرى ولذلك كان الوابل سنة ١٨٦٦ اقل كثيراً من وابل سنة ١٨٣٣ ووابل ١٨٩٩ و١٩٠٠ اقل كثيراً من الوابل السابق وبتنا نرقب وابل ١٩٣٢ لنرى اذا كان جذب المشتري هذه المرة قد اصلح ما افسده قبلاً فاذا بوابل السنة الماضية اقل كثيراً من وابل الدورة الماضية لان معدله كان ١٣ شهاباً في السـاعة ولولا وجود نور القمر لبلغ المعدل نحو الثلاثين وقد كان في الدورة الماضية نحو مئــة شهاب في الساعة . واكثر الفلكيين يعتقدون ان وابل السنة الحـاضرة وتاريخه بين ١٤ – ١٦ (يبدأ العلماء ارصادهم في ١٢ منه) سيكون اقل مما كان السنة الماضية ولكن وابل ١٩٣٤ سيكون اعظم . فاذا صح ذلك كان المشتري شيخ السيـارات قد عكس فعله السابق واصلح الفساد والخلل والا فان وابل الشهب الاسدية يكون قــد ترك الارض وانحرف الجانب المزدحم بالحجارة النيزكية عن مدارها (الارض) وخسر البشر والعلماء مشهداً من اروع مشاهد الشهب وابهاها

اما الشهب التي انقضت في ٩ الشهر الماضي (ت١) وشاهدها اهـالي بلدان اوروبا الغربية بين الساعة السادسة والنصف والعاشرة ليلاً في مراكز كثيرة والتي القت الخوف والذعر في قلوب سكان كثير من قرى البرتوغـال الذين لجأوا الى الكنائس فقد انقض مثلها في ذات التاريخ سنة ١٩٢٦ ولهذه الشهب علاقة بمذنب جياكوبيني الذي اكتشف سنة ١٩٠٠ ومدة دورتــه نحو ٦¾ السنة وكانت اقل مسافة بين فلكه ومدار الارض نحو ٥½ المليون من الاميال . ولكن جذب بعض السيارات له حرف فلكه وجعله يقطع فلك الارض سنة ١٩٢٦ وكان المذنب حينئذٍ متأخراً في فلكه نحو شهرين عن نقطة التقاطع اي ان نقطة التقاطع سبقت المذنب بشهرين وعليه فقد كان بعد المذنب عنها حينئذٍ نحو ٧٧ مليون ميل امـا هذه السنة فقد كان بعده نحو مليون ميل ولذلك انقض عدد كبير من الشهب وظهر وابلهـا بمنظر رائع مهيب

السبكترسكوب في علم الفلك

مضى قرن وربع على اكتشاف الفيلسوف الحرّ اسحق نيوتن لانحلال شعاع الشمس – حينما يمرّ في موشور زجاجي – الى الالوان البهية التي يتألف منها قوس قزح وذلك قبل ان قام ولستون الانكليزي ووجّه الانظار الى الخطوط السوداء الدقيقة التي تقطع الطيف عمودياً . واليوم بعد مضي قرن وربع على ذلك نلقي نظرة على الماضي فنشعر ان تلك الملاحظة وتلك التجربة كانتا بداءة فصل جديد في تاريخ الاكتشافات الفلكية – فصل جعل معرفتنا تفوق احلام ابائنا واسلافنا – فصل يظهر باجلى بيان وحدة الخالق وقوته وعظمته وجلاله اكثر مما تظهرها سائر العلوم فصل ينبئ باختراق غوامض الطبيعة ومجاهلها والوقوف على اسرارها في المستقبل والحصول على معارف ومعلومات مدهشة اسمى بما لا يقاس واعظم واغرب مما عرفناه حتى عصرنا الحاضر . فعملية ولستون البسيطة وملاحظته كانتا بداءة علم الفلك الطبيعي ولا يزال السپكتروسكوب مع توابعه اعظم آلة تستخدم في ابحاث الفلكيين وتجاربهم واكثرها فائدة واجزلها نفعاً

ما اعجب الطبيعة وابسط الطرق التي تنمّ بها عن نفسها وتنطق عن هويتها اذا كنا نستطيع ان نقرأ رسائلها . من يتصور ان تلك النجمة الصغيرة الضئيلة النور التي نراها تترجرج في الليالي الصافية الاديم كانت منذ مئات السنين والوفها وملايينها تبعث برسائلها في الفضاء اللانهاية له وكأنني اسمعها تخاطبني قائلة : غادرني النور الذي تشاهده هذا المساء منذ خمسين سنة بسبب وثبات الالكترونات الفجائية التي تدور في نُظم صغيرة جداً لا نهاية لعددها وتدعوها جواهر عنصر الهيدروجين وحرارتي نحو ٧٠٠٠ درجة بمقياس سنتكراد . واعظم من جميع انواع الحرارة على ارضكم ولي رفيق ضئيل النور لا يمكنك ان تراه ادور حوله بسرعة عظيمة مرة

في ٢٣ يوماً ونحن شمسان سابحتان في الفضاء مبتعدتان عن ارضكم بسرعة ١٢ ميلاً في الثانية تقول كل ذلك [وربما تقول اكثر وأهم مما لا نعرفه الان] وقـد قالته قبل فجر التاريخ ولكننا اليوم نقرأه بالضبط والتأكيد كأنه مدون امام عيوننا — شيء لم يحلم به ولستون . ولكن موشوره الزجاجي الصغير كان المفتـاح لقراءة الرسالة . ولولاه لكنا اليوم ننظر بتلسكوباتنا العظيمة مدهوشين حائرين جاهلين كل شيء . فبه تحركت عقولنا وتنبهت افكارنا وشُحذت قرائحنا وزادتنا المعارف الحديثة طموحاً الى الوقوف على كنه الحقائق واكتشاف المجهولات واختراق حجب الغيب حتى الى اقاصي الفضـاء . ومن بوسعه ان يجيب اي اعجب :— الرسالة ام الموشور ام العقل ؟ واذا اختلفنا في الرأي والجواب فاننا جميعنا متفقون على وجوب تقديم خضوعنا واحترامنا لتلك الروح الازلية والقوة السرمدية التي اوجدت الجميع ، الرسالة والموشور والعقل ، وغيرها مما لا يقع تحت حصر مما نسعى الوقوف عليه وحل رموزه واكتشاف اسراره المغلقة

ولا حاجة في هذه المقالة الى بسط مبادىء التحليل الطيفي لانهـا اصبحت من الامور المألوفة . ومعرفة العناصر بواسطة طيوفها في المختبرات تتفق مع المبادىء التي نستخدمها لمعرفة العناصر التي تتكون منها الاجرام السماوية . اننـا لا نزال نجهل منشأ العدد الكبير من خطوط الطيف الشمسي ولكننـا بواسطة الابحاث الحديثة والحصول على الوسائل الفعّالة التي لم تكن لدينـا قبلاً كالحرارة العظيمة وفكّ الجواهر وحملها على الاشعاع لا سيما في السنين المتأخرة — بواسطـة ذلك كله نجعل عددها اقل فأقل واملنـا عظيم انه بعد مضي سنين قليلة نتمكن من تعيين جل الخطوط اذا لم نقل كلها بواسطة العناصر الخاصة التي عرفناها على وجه كرتنـا الارضية . وبما ان طيوف النجوم والسدم ضئيلة جداً جداً فان تحليلها لم يبلغ الدرجة القصوى التي بلغ اليها تحليل طيف الشمس . ولكن ما عرفناه عنهـا حتى الوقت الحاضر يحملنا على الاعتقاد ان جميع العناصر في هذا الكون الشاسع موجودة ايضاً في ارضنا وبكلام أدل انه ليس من عنصر في الكون غير موجود في الارض —

— كيمياء الكون واحدة

ولقد كانت السدم منذ اكتشافها حتى السنين المتأخرة مشكلة من المشاكل العظيمة المضلّلة فهي ترى بالظاهر كاجرام غازية عظيمة منتشرة في السماوات على ابعاد شاسعة يتعذر قياسها . وثبت للعلماء انه كلما حسّن التلسكوب ظهرت المجموعة منها بعد الاخرى مؤلفة من نجوم متفرقة اي ان الاعتقاد انها غاز لطيف يقتضي بناء تلسكوبات اكبر فأكبر الى ما لا حدَّ له وهذا متعذر اذا لم يكن مستحيلاً ولكن السپكتروسكوب حل الاشكال بابحاثه الحديثة لان طيف الاجسام الجامدة او السائلة مستمر غير متقطع اي انه عبارة عن شريطة نور لامعة مستمرة ولكن طيف الغاز يتألف من خطوط نور لامعة منفصلٌ بعضها عن بعض والتي تظهر سوداء اذا نشرت على سطح اسطع وانور . وبناء عليه حينما وجّه السپكتروسكوب الى السدم وجد ان طيف بعضها مؤلف من خطوط منيرة متقطعة اي ان مصدرها غاز فلا تمكن رؤيتها نجوماً منفصلة مهما كان التلسكوب عظيماً وثبت بالطريقة نفسها ان بعض الاجرام التي كانت تحسب سدماً ليست الا مجاميع نجوم متفرقة ولكن بعدها الشاسع جعلها فوق قوة التلسكوب لترى كذلك اي ان السپكتروسكوب قام مقام تلسكوبات عظيمة يتعذر صنعها لا بل يستحيل وجودها .

وأهم من تعيين المواد التي تتركب منها النجوم ترتيبها وتنظيمها الى فِرَق ذات طيف خاص ففي طيف بعض النجوم مثلاً خطوط مظلمة ناتجة عن وجود عنصر الهدروجين او الهيليوم وفي غيرها خطوط معدنية كثيرة كمعدن الحديد او التيتانيوم وفي غيرها خطوط لامعة لا مظلمة وبالاختصار نقول ان النجوم تقسم بالنسبة الى طيوفها الى فِرَق كل فرقة لها مميزاتها الخاصة بها . وهذه الفرق يتداخل بعضها في البعض الآخر فيتكوَّن من ذلك سلسلة متصلة مستمرة ويظهر لنا من نتائج تجارب المختبرات ان السلسلة او بالاحرى طيوفها هي نتيجة درجة الحرارة ولذلك اصبح من الممكن تعيين مدى الحرارة لكل فرقة من فرق الطيف وهذا التقسيم اي تقسيم النجوم الى فرق بالنسبة الى طيوفها وان يكن بالظاهر قليل الاهمية هو بالحقيقة على عكس ذلك اذ بواسطته نتمكن من حلّ بعض غوامض الكون واكتشاف نواميسه المجهولة .

وقبل ان نبحث في هذا الموضوع يجب ان نشير الى بعض التطبيقات العجيبة التي فيها نستخدم السبكتروسكوب كآلة للبحث والتنقيب . من المقرر ان نور احد الالوان يختلف عن الآخر في ذات الوسط بطول موجته فموجة النور الاصفر مثلاً اطول من موجة النور الازرق واقصر من موجة النور الاحمر . واذا مرّ شعاع النور في موشور مال وانحرف عن خط سيره ولكن الموجات الزرقاء تنحرف اكثر من الصفراء . والصفراء اكثر من الحمراء . ولنفرض الآن وجود جرم يبعث نوراً ذا موجة واحدة – النور الاصفر مثلاً – وبقتضى القوانين الطبيعية اذا كان الجرم المذكور مقترباً منا تكون موجاته التي تصل الى العين اقصر وبالعكس اذا كان مبتعداً عنا فانها تكون اطول واذا اتفق ان مرّ الشعاع في الموشور قبل وصوله الى العين وكان الجرم مقترباً من الناظر فالموجات تكون اقصر وينحرف الشعاع اكثر مما لو كان الجرم ساكناً اما اذا كان الجرم مبتعداً عن الناظر فالموجات تكون اطول ويقل انحراف الشعاع . ويتوقف مقدار التغيير على معدل سرعة اقتراب الجرم او ابتعاده وعليه اذا كنا نعلم كم يجب ان يكون مقدار انحراف الخط الاصفر (الشعاع) في الاحوال الاعتيادية ووجدنا بالقياس انه اكثر انحرافاً مما يجب ان يكون فانه ليس بوسعنا فقط ان نستنتج ان الجرم مقترب منا ولكننا نستطيع ان نحسب معدل سرعة اقترابه منا مهما كانت المسافة التي تفصلنا عنه اي انه اذا كان نور الجرم كافياً لتوليد طيف يمكن قياسه فانه بوسعنا ان نعلم هل كان الجرم متحركاً ام ساكناً مقترباً منا ام مبتعداً عنا ونعلم معدل سيره

وهذا المبدأ يستخدم في احوال متعددة في الابحاث الفلكية ففي النظام الشمسي مثلاً استطعنا ان نثبت ان الشمس تدور على محورها وعرفنا معدل الحركة بالضبط التام لان النور الذي يصلنا من حرف قرص الشمس الشرقي يصدر الينا من الاقسام التي تقترب منا فاذاً خطوطه اقصر من خطوط النور الصادر من الاقسام المركزية التي تكون ابعادها بالنسبة الينا ثابتة وغير متغيرة اللهم الأ ما يتعلق بحركة الارض في مدارها حول الشمس لان المدار غير تام الكروية وقد ظهر من القياسات المذكورة ان حركة الشمس حول نفسها غير منتظمة اي انها لا تتحرك

كجسم صلب (جامد) وسرعة الاجزاء الاستوائية اعظم من سرعة الاجزاء المجاورة للقطبين وبذلك ثبت ما اعتقده العلماء قبلاً في تركيب الشمس وحركة اقسامها الخارجية

وتقررت بواسطة السپكتروسكوب ايضاً قضية حلقات زحل ونوع تركيبها – هذه الحلقات التي تحسب من اغرب واجمل مناظر القبة الزرقاء حينما ترى بالتلسكوب اذ تظهر كقنطرة من نور قطرها ١٧٠،٠٠٠ ميل وكثافتها لا تزيد على مئة ميل محيطة بالسيار تتبعه دائماً . أجسمٌ جامد هذه الحلقات ام غاز ؟ قضية شغلت عقول العلماء منذ اكتشفها غاليلو حينما نظر اليها بمرقبه حتى ثبتت الحقيقة وتقررت نهائياً الى الابد بواسطة السپكتروسكوب . لانه ثبت ان حركة الاجزاء الخارجية اقل من حركة الاجزاء الداخلية الملاصقة للسيار وهذا ينفي ان تكون جسماً جامداً. وبما ان طيفها مستمر فهي ليست غازاً ولكنها مركبة من اجرام صغيرة لا عداد لها تدور حول السيار كالاقمار او التوابع وتخضع لقانون سرعة المدار الذي يخضع له جميع التوابع والذي بموجبه تكون سرعة الاجرام الخارجية اقل من الداخلية كما هي الحال في جميع اجزاء النظام الشمسي . وتلك الاجرام قريبة بعضها من بعض فتظهر كحلقة مستمرة حتى باكبر التلسكوبات

ويستخدم السپكتروسكوب ايضاً في اكتشاف النجوم المزدوجة . فقد اظهر التلسكوب عدداً كبيراً من النجوم المزدوجة اي شمسين تدوران معاً حول مركز ثقلهما المشترك وفي اكثرها يكون الجرمان قريبين جداً فلا يمكن فصلهما الأ باكبر التلسكوبات وهنا يتسع لنا المجال لنسأل السؤال الآتي وهو أليس في هذا الكون الشاسع عدد كبير من النجوم المزدوجة التي ليس بوسع اكبر التلسكوبات فصل جرميها لتتمكن العين من مشاهدتهما منفصلين ؟ وهنا ايضاً تظهر فائدة السپكتروسكوب في تقرير هذه القضية وابداء الحكم الفاصل هذا اذا لم يكن سطح حركة الجرمين عمودياً على خط النظر ففي غير الحالة المستثناة يقترب احد الجرمين في مدات معينة من الارض ويبتعد الآخر عنها . فاذا ارسل كلاهما الينا ذات النور ، فان طيف المقترب منا ينحرف اكثر مما لو كان ساكناً وطيف المبتعد

عنا يقلّ انحرافه وتكون النتيجة ظهور خطين متلاصقين . وبما انهما يدوران الواحد حول الآخر فلا بدّ من مجيء وقت فيه تكون حركتهما قاطعة خط النظر فيكونان بالنسبة الينا كأنهما ساكنان اي لا مقتربان منا ولا مبتعدان عنا فيبطل انحناء الخطوط وبدلاً من ظهورها مزدوجة تظهر كأنها مفردة واذا قسنا فرق الوقت من حين تظهر اولاً مفردة حتى تعود ثانية وتظهر كذلك كان ذلك عبارة عن المدة التي فيها تتم دورتهما حول مركز ثقليهما المشترك وباستخدام بعض المسلّمات والفروض اللازمة نستطيع استخراج افلاكهما ومداراتهما وتعيينها ومعرفة الكتلة النسبية لكل منهما وبهذه الواسطة نتمكن من معرفة الجرمين اللذين يدور احدهما حول الآخر مهما كان بعدهما عنا كأننا نشاهدهما بالعين المجردة بالقرب منا . ولولا السبكتروسكوب لما عرفنا شيئاً ولكنا نحسبهما كنقطة نور ضئيلة حتى ولو شاهدناها باعظم تلسكوب في العالم

والمعروف ان اكثر النجوم – ولربما جميعها – التي تمكّنا من الحصول على طيفها اما مقتربة منا واما مبتعدة عنا وهذا ينطبق على القوانين الطبيعية المشهورة لان الكون الساكن مخالف لقوانين علم الحركة وكما ثبت لنا من درس الفلك الطبيعي ان كيمياء الكون واحدة كذلك ثبت لنا ايضاً ان مبادىء العلوم الطبيعية فيه واحدة لا شذوذ فيها – ذات الخطة ونفس المبدأ المدبّر وعين النظام الشامل لكل شيء – وليس بوسع العالم الفلكي ان يتصور نظاماً تاماً كنظام الكون الذي عرفه نشأ من الخراب والفوضى بطريق الصدفة والاتفاق . فجميع النجوم سائرة في الفضاء معدل سرعتها تقاس بالضبط اذا كانت تقترب منا او تبتعد عنا باستخدام السبكتروسكوب . ولكن اذا كانت تسير في سطح يقطع خط النظر فاننا نستخدم اساليب مختلفة لرصدها وتعيين معدل سرعتها . وهذا النوع من البحث عويص جداً جداً بل اصعب الابحاث العلمية المعروفة الآن . ولخروجه عن دائرة موضوعنا ، نتركه جانباً ونكتفي بالقول انه بوسع العلماء المتفوقين اكتشاف الحركة وقياسها ولكن بغير السبكتروسكوب . وسبب الصعوبة هو وجود المسافات الشاسعة لانه مهما كان الجرم سريع الحركة فليس بوسعنا ان نقيس تغيير

مركزه ولو بعد مرور سنة وكثيراً ما نذكر ونذكر انه لو قام احد فلكيي اليونان القدماء ونظر الليلة الى السموات ، فانه لا يشاهد ادنى تغيير في صور الابراج والذي نعلمه ان التغييرات موجودة واذا قدّر لاحفادنا ان ينظروا بعد مضي ٥٠٬٠٠٠ سنة الى الخارطات الفلكية التي صنعت بالامس فانهم يجدونها غريبة الشكل والوضع

ومع انه لا تأثير للابعاد في عملية تعيين سرعة حركة النجوم بواسطة السپكتروسكوب ، فالابحاث السپكتروسكوبية في العشر سنوات الاخيرة مكّنتنا من معرفة عدد كبير من ابعاد النجوم يساوي ما كنّا قد عرفناه منذ بداءة علم الفلك. ولبسط القضية باكثر جلاء. نضطر الآن الى طرق بحث آخر من الابحاث الفلكية ربما نتصور ان لا علاقة له بالسپكتروسكوب ، الا وهو لمعان النجوم وقدر نورها . ومن المقرر ان قدر نور النجم كما نراه لا يتوقف على قدر نوره الحقيقي فقط بل على مقدار بعده عنا ايضاً . ولو تسنّى لنا ان نرى جميع النجوم على بعد واحد لكنّا نشاهد اللامعة لامعة والضئيلة ضئيلة ولكن كثيراً ما يكون الواقع خلاف ذلك بمعنى ان النجم اللامع يكون على بعد شاسع فنشاهده ضئيلاً والنجم الضئيل على مسافة قريبة جداً فنشاهده لامعاً وبذلك تختلط الامور وتضلّ الافكار. ولكن اذا عرفنا الابعاد الحقيقية تسنّى لنا بواسطة الابحاث الرياضية ان نستخرج قدر نور النجم الحقيقي ولكن قياس ابعاد النجوم اصعب كثيراً من قياس حركتها التقاطعية . وبالرغم عما بذله علماء الفلك والرياضيات من الجهد والعناء مدة ٩٠ سنة نرى انهم حتى سنة ١٩٢١ لم يستطيعوا ان يقيسوا الأ بعد ١٤٠٠ نجم من ملايين وملايين النجوم التي ترى بالتلسكوب ومن ثمّ تمكنوا من تعيين قدر نورها الحقيقي او المطلق كما ندعوه في علم الفلك والباقي الاكثرية الساحقة ظهرت كأنها فَوق مقدرة العلماء لا امل لهم بمعرفة ابعادها وتعيين قدر نورها المطلق

وفي هذا المقام ايضاً وبطريق الاتفاق والصدفة استخدم السپكتروسكوب لحلّ المشكلة لان التقاويم التي دونت فيها النجوم مرتبة بالنسبة الى طيوفها صفوفاً وفِرَقاً دلت على خاصيات مهمة شائقة وذلك حينما فحصت من وجهة قدر النور

المطلق اذ ظهر ان افراد الفرقة التي طيوفها تختص بالاجرام القليلة الحرارة تنقسم الى قسمين لكل منها ذات الطيف ولكن افراد احد القسمين لامعة جداً وافراد القسم الآخر ضئيلة النور وليس بينها نجم نوره متوسط القدر وبكلام آخر الفصل بين القسمين جليّ وواضح جداً . وللحال بادر العلماء الى تعيين القدر المطلق لنجومها التي استطاعوا اليها سبيلاً . ومع ان عددها كان قليلاً جداً للسبب الذي ذكرناه سابقاً وهو اشتراط معرفة البعد نرى انها انقسمت الى قسمين منفصلين فصلاً تاماً قسم افراده عالية القدر المطلق (عظيمة الاشراق) والآخر افراده ضئيلة ولا وسط بينها البتة وهذا الامر غريب ومدهش لان الاقسام والفرق لا تنتقل بغتة ولكنها تتداخل بعضها في بعض فيكون الانتقال بطيئاً وتدريجياً كما هو الحال في فرق الطيوف نفسها مثلاً . وحينما فحصت سائر فرق الطيوف بحسب ترتيبها الصاعد في سلّم الحرارة وجد العلماء ذات الفصل والقسمين في كل فرقة من الفرق المشار اليها ولكنها اقل تحديداً وفصلاً كلما ارتفعت في سلّم الحرارة حتى اذا بلغوا اعظم النجوم حرارة تلاشى الفرق بالكلية وظهرت جميعها من ذات القدر المطلق ولهذه الحقيقة اهمية عظيمة في ابحاث نشوء الكون النجمي ولخروجها عن دائرة موضوعنا نكتفي بالاشارة اليها فقط ونعود الى بحثنا فنقول :

ظهر لنا ان افراد الفرقة في ادنى درجات سلّم الحرارة النجميّ تنقسم الى قسمين منفصلين فصلاً تاماً فسميت افراد احدهما النجوم « الجبّارة » وافراد الثاني النجوم « القزمية » اي ان افراد كل فرقة من فرق الطيف تكون اما جبارة واما قزمية وظهر ايضاً ان طيوف افراد الفرقة الواحدة التي حسبناها قبلاً متماثلة جداً تختلف قليلاً بين القسمين وظهر من فحص رسوم وصور طيف النجوم الجبارة بالنسبة الى صور طيف النجوم القزمية في نفس الفرقة وان تكن متماثلة جداً — ان بعض خطوط الطيف اقوى في الجبارة مما في القزمية والعكس بالعكس وعقب هذا الاكتشاف المدهش وهو ان تناسب القوة والشدة بين ازواج بعض خطوط الطيف كمية ثابتة لقدر النور المطلق الواحد وتختلف للقدر المطلق الآخر اي لكل قدر مطلق تناسبه [نسبة] الخاص به . وهذا مكّن العلماء من وضع جداول خاصة

. بواسطتها نتمكن من معرفة القدر اذا عرفنا التناسب والعكس بالعكس ففتح هذا باباً واسعاً للبحث ومجالاً فسيحاً للدرس والتنقيب اذ اصبح بوسعنا الآن ان نأخذ نجماً لا نعلم مقدار بعده عنا ونصوّر طيفه ثم نقيس تناسب القوة والشدة الكائنة بين بعض ازواج الخطوط المعينة ومنها نستخرج اولاً هل هو نجم جبار او قزم . وثانياً قدر نوره المطلق . والآن اصبح بوسعنا ان نرى كيف نستخدم السپكتروسكوب لقياس الابعاد . وقد مرَّ معنا قبلاً انه يقتضي لنا لمعرفة القدر المطلق معرفة قدر النور الظاهر والبعد واذا جرينا على مبدأ التحليل اي بالطريقة المعكوسة وهي لنا القدر الظاهر والقدر المطلق فبوسعنا ان نستخرج البُعد . فالقدر الظاهر نحصل عليه بالسهولة التامة وبالاساليب المتعددة المدونة في كتب الفلك ونعيّن القدر المطلق بواسطة التناسب [النسبة] بين خطوط الطيف الخاصة واخيراً نستخرج البعد المطلوب فهل تصور ولستون او حلَم عندما اجرى تجربته الاولى ان موشوره الزجاجي البسيط سيستخدم لقياس ابعاد الكون الشاسعة والجواب على ذلك كلّا لا ولا كان بوسع احد من العلماء ان يحلم الحلم نفسه قبل ٢٥ سنة ولا قبل ١٥ سنة فالسپكتروسكوب قلب علم الفلك وجعله من أسمى واشرف العلوم واكثرها لذة وخشوعاً ووقاراً

ولضيق الوقت اقتصر على ذكر الحقائق الآتية التي تتعلق بآلة السپكتروسكوب العجيبة فبواسطتها نستطيع ان نعرف شيئاً عن حرارة الكلف التي ترصع سطح الشمس ، وبواسطتها نتمكن من اكتشاف مراكز المغنطيسية العامة على سطح الشمس ولا سيما في نفس الكلف واكتشاف الظاهرة الغريبة ان الكلف التي تسير زوجاً زوجاً تكون اقطابها متناقضة اذ يكون القطب الشمالي متقدماً مدة من الزمان في احد نصفي الشمس والقطب الجنوبي متقدماً في النصف الآخر ثم ينعكس الامر في بداءة دورة الكلف الجديدة . فيتقدم القطب الجنوبي في النصف الذي تقدم فيه سابقاً القطب الشمالي والعكس بالعكس . وبواسطته نستطيع ان نخترق سطح الشمس الظاهر ونراقب حركة الغازات وكيفية دورانها وانوائها العظيمة التي لا مثيل لها على سطح الكرة الارضية . بواسطته استطعنا ان نجد كميات عظيمة

من غاز الكلس المظلم الغير المنظور يشغل اقساماً كبيرة في الفضاء. ويوجد في مراكز مختلفة ومتعددة . بواسطته بلغنا اقصى حدود السموات واتينا بشواهد تدل على الامور العجيبة التي تجري داخل جواهر الفرد كما نستنتج من ابحاثنا في المعامل والمختبرات الطبيعية بواسطته بدأنا نحل قضية تكوُّن النجوم ونكتشف كيفية نشوئها الامر الذي وان لم يكن اعجب من فكرة ظهور الانسان على سطح الكرة الارضية وادوار نشوئه لكنه اعظم منها كثيراً بالنسبة الى الوقت الذي يقتضيه ذلك . بواسطته استطعنا ان نتقدم ونخطو الى الامام بضع خطوات على الطريق التي جرَّب المرء ان يكتشفها ويسير عليها منذ ظهرت قواه العاقلة واخذ يتقدم ويرتقي . فالعقل والسپكتروسكوب والكون ليست الأ حلقة واحدة في سلسلة المجهولات الازلية التي نطمح الى معرفتها وحلّ رموزها والوقوف على كنهها وهويتها

كيف تكوَّن النظام الشمسي
هل هو فريد في الكون ام مثله كثير ؟

كثيراً ما يسألنا تلامذة صفوف الفلك وبعض العلماء والادباء كيف تكوَّن النظام الشمسي وهل هو فريد وحيد لا مثيل له في الكون ام يوجد غيره نظيره ؟ وهل بوسعنا ان نشاهد امثاله بالتلسكوبات الكبيرة؟

الجواب القطعي على هذين السؤالين صعب جداً اذا لم يكن مستحيلاً لاننا لا نعرف دليلاً جازماً من ادلة الرصد والملاحظة والمراقبة به نستطيع الفصل في هذه القضايا الرئيسية الهامة

ان الآراء المتعلقة بكيفية تكوين ونشوء النظام الشمسي كثيرة متباينة ، لذلك نقتصر على ذكرها بكل اختصار

الرأي السديمي – لقد كان للرأي السديمي اكبر تأثير على عقول العلماء والعامة معاً من اواخر القرن الثامن عشر حتى اواخر القرن التاسع عشر وبقيت



سديم لوابي او حلزوني في كوكبة السلاقيين

سيطرته في الدوائر العلمية اكثر من قرن وخلاصته كما فرضه لا پلاس العلامة

الفرنسي ان الشمس المركزية كانت قبلاً كرة من غاز حامٍ الى درجة الانارة تمتد الى ابعد من فلك ابعد السيارات الخارجية تدور على محورها ببطء. وبسبب اشعاع الحرارة والبرد تقلصت وصارت تدور بسرعة عظيمة جعلت الاصقاع القطبية تتسطح والمنطقة الاستوائية تتضخم لانحدار المواد من نواحي القطبين الى الاقاليم الاستوائية وبقي الحال على هذا المنوال حتى بلغ درجة عندها تساوت قوة الدفع في المنطقة الاستوائية مع قوة الجذب فكانت النتيجة انفصال حلقة من المواد الغازية ثم حلقة ثانية فثالثة وهلم جراً وكانت كل حلقــة تتجمع على ممر الزمان وتكوّن كرة غازية تدور على محورها وتسير في فلكها حول الشمس في الجهــة التي كانت تدور فيهــا الكرة الاصلية الكبيرة . واذا كانت الكرة التي انفصلت كبيرة تكوّن منها عدد من الاقمار كما تكوّنت السيارات من الكرة الاصلية وبقيت حلقات زحل على حالها وقصرت لسبب مجهول عن التجمع والتكتل والتحول الى اقمار

ولم يتعرض هذا الرأي الى تعليل نشوء المذنبات والشهب وكيفية تكونهــا على الاطلاق والذي يسترعي النظر في هذا المقام ان جميع الآراء التي تبسط النظريات المتعلقة بنشوء النظام الشمسي لا تتعرض لقضية المذنبات والشهب لصعوبتهــا وتعقد قضاياها وتشابكها واكــثر العلماء يعتقدون ان هذه الاجرام دخلت النظام الشمسي بعد تكوّن السيارات بمدات تقاس بملايين السنين

وبالرغم من شيوع الرأي السديمي واعجاب الكثيرين به لانطباقه في الظاهر على كثير من خصائص النظام وتعليله اكثر مظاهره الظاهرة لكنه يخالف ويناقض بعض النواميس الطبيعة المشهورة كنواميس قوة الاجسام المتحركة وزخمها ونتائجها وكيفية توزيعها لان مجموع قوة الدوران في النظام تكون كمية ثابتة وتدوم كذلك فلا تتغير البتة ما لم يتشوش النظــام ويضطرب بدخول قوة غريبة خارجية تعرض له وتطرأ عليه

وعزلة الشمس التامة وانفرادهــا في الفضاء تضمن وتكفل للنظام الشمسي الثبات والاستقرار والدوام وعدم حدوث اضطرابات وتشويش من القوى الخارجية

التي يمكن ان تطرأ عليه زمناً طويلاً والثابت من الحسابات الميكانيكية بالطرق الرياضية الدقيقة ان قوة الزخم في النظام الشمسي يجب ان تكون مئتي ضعف ما هي عليه الآن لكي يتمكن من فرز وفصل الحلقة التي كوّنت السيار نبتون وهذا الاعتراض وحده اكثر من كافٍ لنبذ الرأي السديمي والقضاء عليه قضاء مبرماً اضف اليه ان ناموس الاستمرار على الحركة يقتضي ان تدور الشمس الآن بالسرعة التي كان محيط السديم يدور بها حينما كان واصلاً الى فلك نبتون مثلاً فتكون سرعتها ٢١٣ ضعف ما هي الآن . زد على ذلك انه يستحيل توزيع قوة الزخم بين السيارات كما هي في الوقت الحاضر وليس من المحتمل ان تنفصل حلقة غازية في الاقسام الاستوائية واكثر صعوبة منه احتمال تجمع مواد الحلقة وتكتلها واتحادها لتكوّن سيارة غازية بعد انفصالها بالطريقة المشار اليها

وقد تناول الرأي السديمي السر نورمن لوكير الفلكي ونوّعه بان حسب المادة الاولى حجارة نيزكية صغيرة يختلف حجمها من ذرات اصغر من حبات الرمل الى اجرام كبيرة يقاس وزنها بالاطنان كما هو الحال في حلقات زحل وهذا الرأي يعرف بالرأي النيزكي

وفي اواخر القرن الماضي ومطلع القرن الحاضر ارتأى الاستاذان تشمبراين وموانن من جامعة شيكاغو بالولايات المتحدة وهما من اقطاب المعترضين على الرأي السديمي— رأياً آخر ففرضا ان شمسنا كانت في سالف عصرها قائمة بذاتها خالية من السيارات ثم مر نجم (شمس) آخر بالقرب منها فتجاذب الجرمان وحدث مدّ شديد في مادة كل منهما فخرجت من جانبي شمسنا مادة انتشرت بهيئة اذرع سديم لولبي الشكل صغير الحجم فيها عقد اكثف من غيرها متوزعة في بعض اقسامها وحينما دارت الاذرع وعقدها جرفت وسحبت معها الاقسام اللطيفة المجاورة لها وجذبتها اليها ثم تجمعت دقائقها وتكونت منها السيارات واقمارها وفي خلال هذه المدة سقط كثير من تلك الاجرام على سطح الشمس فزادت كتلتها وعجلت دورتها على محورها وحينما كبر حجم السيارات وكثرت كتلتها قربت افلاكها من الدوائر النظامية

واصبحت سطوحها قريبة من سطح فلك الارض حول الشمس او سطح منطقة البروج

وقد اسندا كثيراً من مبادىء رأيهما المعروف بالرأي المدّي بابحاث رياضية عويصة وابانا ان رأيهما ينجو كثيراً من الانتقادات الموجهة الى الرأي السديمي ويتغلب على بعضها

ثم تناول العلامتان جينس وجفريس ابحاث تشمبرلين وملتن وعدّلاها وحوّراها وفرضا اصطدام النجم الغريب بالشمس ولكنهما بسطا وفسرا نشوء النظام الشمسي باسلوب يختلف كثيراً عن اسلوب تشمبرلين وملتن

ويطول بنا الوقت اذا ذكرنا جميع الآراء التي تبسط نشوء النظام الشمسي وكيفية ولادته ولذلك اكتفينا بذكر اشهرها . وخلاصة البحث ان جميع الآراء عرضة لانتقادات عظيمة وخصوصاً كلما زادت معارفنا عن احوال النظام وصفاته وخصائصه والقوى العاملة فيه ومظاهرها الغريبة . وجميع الآراء التي تتخذ أساساً لها فرض دنو احد النجوم من الشمس واقترابه منها وربما اصطدامه بها يقف في طريقها عقبات وصعوبات يصعب جداً تذليلها . نعم انه يحتمل مرور نجم كبير بالقرب من الشمس على بعد مليون ميل مثلاً يحدث جذباً عظيماً مشتركاً تكون نتيجته دورانهما معاً حول مركز ثقل مشترك نصف دورة ببضع ساعات فيسبب قذف جزء كبير من الشمس وبوسعنا ان نتصوّر ذلك ونعلله تعليلاً علمياً تاماً ونسند نتائجه الى قوانين الميكانيكيات ونطبقه عليها تطبيقاً كاملاً ولكن الصعوبة كل الصعوبة تقوم حينما يفرض ان النجم الغريب الزائر يجذب اليه معظم المواد المقذوفة ويجرها الى مسافات شاسعة تبلغ مئات ملايين الاميال والوف ملايينها ثم يتركها وشأنها متحركة بالعرض على الخط المستقيم الذي كان يسير فيه النجم المذكور في اثناء ابتعاده عن الشمس — ان هذا الفرض لمعضلة تفوق تصور البشر ولا يمكن دعمها بابحاث رياضية لاثبات صحتها

وقد نشر احد العلماء في المدة المتأخرة رأياً مفاده ان الشمس كانت قديماً نجماً مزدوجاً وحينما مرّ النجم الغريب بالقرب منهما مزّق رفيقها الكبير وجذب اليه

معظم مواده وحملها معه وترك – كنتيجة المرور او الاصطدام – قطعاً كتلتها كافية لتكوين السيارات واقمارها وقد وجه العلماء اهتمامهم لنقد هذا الرأي وتمحيصه لمعرفة ما ينطوي عليه من النتائج وهذا الامر يتطلب مرور وقت طويل قبل ان يتمكنوا من القيام بدرسه درساً جيداً وتدقيقه وترجيحه كما فعلوا بالآراء السابقة فعلينا اذاً ان نتربص وننتظر ما قد يتوصلون اليه من ابرام ونقض

ان عدم المعرفة بوجود نظام شمسي آخر في الكون لا يبرم القضية ولا ينقضها اي لا يثبت ان النظام فريد او غير فريد فقد يكون النظام الشمسي فريداً وحيداً لا نظير له في الكون وقد يكون فيه – اي في الكون – الوف وملايين شبيهة به ومماثلة له . والامر الراهن المسلم به في الوقت الحاضر اننا نجهل جهلاً تاماً وجود نظام شمسي آخر ونجهل ايضاً الوسيلة او الطريقة التي يتسنى لنا بواسطتها مشاهدة احد النظامات ولو كان عددها يقدر بالالوف وبالملايين ، وسببه انفراد الشمس وعزلتها ووحدتها في الفضاء . فبعد اقرب النجوم (الشموس) عنها واسمه رفيق النجم المعروف بالفا قنطورس نحو ٦٠,٠٠٠ ضعف بُعد بلوطو الذي هو ابعد السيارات الخارجية فالشمس تشاهد من النجم المذكور كنجم من القدر الثاني اي كما نشاهد نحن نجم القطب الشمالي ويكون المشتري الذي هو اكبر السيارات واسطعها كنجم من القدر الحادي والعشرين اي اذا نظرنا الى الشمس من رفيق ألفا قنطورس فان نورها يكون اسطع من نور المشتري اكثر من خمسمئة مليون مرة ولذلك يغرق المشتري في فيض نورها وتستحيل رؤيته واذا علمنا ان مدى عدسية هو كر وقطرها مئة قيراط يقصر كثيراً عن تناول النجوم من القدر الحادي والعشرين التي لا يمكن رؤيتها الا بتلسكوب قطر عدسيته ثلاثمئة قيراط – اذا علمنا ذلك جيداً فاننا نعرف حينئذ مقدار الصعوبة التي تعترض رؤية المشتري ومشاهدته سواء أكان نجماً وحيداً منفرداً ام تابعاً للشمس قريباً منها مغموراً بنورها الذي يحجبه ويخفيه عن النظر . وعلى كل يكون بعده عن الشمس للراصد من رفيق الفاقنطورس نحو اربع ثوان من ثواني القوس ولذلك لا مطمع البتة لصنع تلسكوب تمكن مشاهدته به

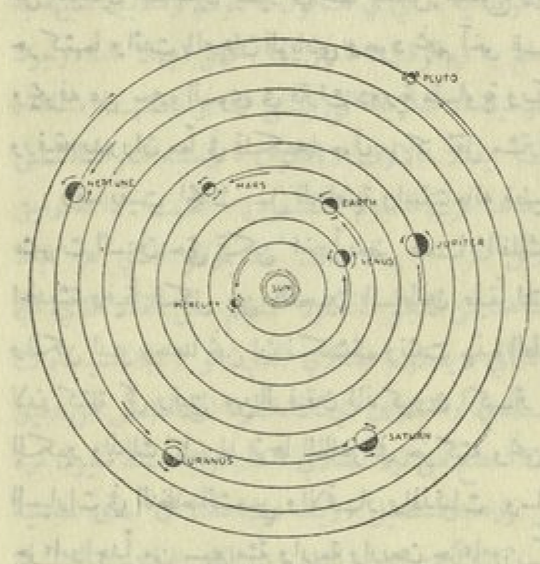
وبموجب معارفنا الحاضرة لا امل لنا البتة من رؤية او مشاهدة سيارات ذات اقمار تدور حول النجوم كما تدور سيارات النظام الشمسي واقمارها ولكن ألا يوجد وسائل اخرى غير الرؤية والمشاهدة بها نستدل ولو بصورة وقتية على وجود سيارات تدور حول بعض النجوم او الشموس واقمار تدور حول السيارات كما هو الحال في النظام الشمسي . فالعلامة بسل (Bessel) اعتقد منذ قرن ان كلاً من الشعرى اليمانية والشعرى الغميضاء مصحوبة ومتبوعة برفيق اما مظلم تماماً او على الاقل ضئيل النور فلا يرى بالتلسكوب المستعمل في ذلك العصر اذ ظهر له ان كلا من النجمين الساطعين يسير في خط منحن متموج وليس في خط مستقيم خلال حركتهما واثبت بالبرهان الرياضي وجود نجم آخر غير منظور يجذب الجرم المنير ويحرفه عن سيره السوي في فترات دورية متساوية وبكلام آخر ان النجم المنير ورفيقه يدوران معاً في فلكيهما حول مركز ثقل مشترك

وقد بقيت ابحاث بسل الرياضية واستنتاجاته قضية نظرية قابلة الابرام والنقض عشرات السنين حتى تمكن اخيراً بعض علماء الفلك ان يكتشفوا بالتلسكوبات الحديثة رفيقاً لكل من النجمين الساطعين طبقاً لنتائج ابحاث بسل الرياضية . ولكن ليس بوسعنا نحن ان نكتشف ونثبت بهذه الطريقة وجود سيارات واقمار لان كتلة كل رفيق من الرفيقين المذكورين اكثر قليلاً من ثلث كتلة النجم الكبير ولذلك كان لها اثرها الظاهر في حركته ونحن نعلم جيداً ان كتلة جميع السيارات في النظام الشمسي والاقمار والمذنبات وسائر الاجرام الموجودة فيه تبلغ جزءاً واحداً من سبع مئة واربعة واربعين جزءاً من كتلة الشمس ولو فرضنا انها كانت مجتمعة في جرم واحد لما استطاع ان يؤثر على جرم الشمس وبالتالي على مدارها تأثيراً جلياً يمكننا الشعور به وقياسه من اقرب النجوم بالنسبة الى صغر الكتلة والى البعد الشاسع

فالحجة او البرهان على وجود نظامات نظير نظامنا يتوقف اذاً في هذه الظروف والاحوال على نظريات الممكنات الرياضية واست اغالي اذا قلت انه ينحصر فيها . فلو سلمنا جدلاً انه لا يعقل ان يكون النظام فريداً وحيداً في الكون فما هو مقدار

الشذوذ او الغرابة من وجود نظام نظيره في مكان آخر تابع احد الشموس او النجوم . وحساب مقدار الشذوذ والغرابة يتوقف على نظرية نشوء النظام الشمسي وكيفية تكونه فاذا كان نشوءه نتيجة سلسلة من الحوادث التي يمكن ان يكون فرض وقوعها امراً عادياً كثير الحدوث كان عندئذٍ الشذوذ او الغرابة قليلاً جداً وكانت النظامات الشمسية كثيرة العدد تقدر بالالوف وبالملايين ولكن اذا فرضنا كيفية نشوئه نتيجة وقوع حوادث كثيرة متعددة متحدة نادرة جداً واحوالها خارقة العادة كان مقدار الشذوذ عظيماً وبالتالي كان عدد النظامات الشمسية قليلاً جداً واندر من النادر

فيجب علينا اذاً والحالة هذه ان نبحث في تركيب النظام الشمسي بصورة عامة كما هي معروفة الآن ومسلم بها عند جميع العلماء قبل ان نطرق درس الآراء والنظريات المتعلقة بكيفية نشوئه وتكونه فالشمس الجرم السائد المطلق في النظام لان كتلتها ٧٤٤ جزءاً من ال ٧٤٥ جزءاً



النظام الشمسي

من جميع المواد الموجودة في النظام كله اي ان كتلتها ٩٩ وستة اسباع من المئة من الكتلة الكاملة وهكذا يكون سُبع (١/٧) من جزء واحد من مئة جزء موزعة في سائر اجرام النظام المؤلف من تسع سيارات و٢٨ قمراً ونحو الفي نجيمة واكثر من الف مذنب وعدد كبير لا يحصى من الشهب والنيازك والمواد النيزكية وهكذا نجد النظام يفوق تعقيداً واشتباكاً اي نظام آخر بين النجوم . فالنجوم

الثنائية او المزدوجة موجودة بكثرة عظيمة في الكون وكذلك النظامات النجمية المؤلفة من ثلاثة نجوم واربعة وخمسة ولكننا لا نعرف نظاماً نجمياً يتجاوز عدد اعضائه الستة نجوم والمشهور الثابت ان جميع السيارات تدور في افلاكها حول الشمس في جهة واحدة من الغرب الى الشرق وتدور ايضاً دورتها اليومية على المحور في ذات الجهة من الغرب الى الشرق وكذلك اكثرية الاقمار تدور في مداراتها حول السيارات من الغرب الى الشرق وجميع افلاك السيارات اهليلجية الشكل قريبة جداً من الدوائر النظامية وسطوحها مائلة قليلاً على سطح دائرة منطقة البروج والشمس نفسها تدور ايضاً مثل جميع السيارات على محورها من الغرب الى الشرق وقمرنا وقمرا المريخ وثمانية من اقمار المشتري (وعددها احد عشر) وثمانية من اقمار زحل (وعددها تسعة) — جميع هذه الاجرام تدور حول السيارات التابعة لها من الغرب الى الشرق . ولكن ثلاثة من اقمار المشتري وقمر من اقمار زحل تدور في الجهة المعاكسة اي من الشرق الى الغرب وكثير من الفلكيين يعللون شذوذها المشار اليه ان هذه الاقمار غريبة عن السيارات لم تكن تابعة لها اولاً بل اسرتها السيارات حينما دخلت ضمن دائرة جذبها ولربما كانت قبلاً من النجيمات السابحة في افلاكها الخاصة حول الشمس وقد افضى بها المسير واقتربت من السيارات المذكورة فجذبتها اليها وسيطرت عليها واذا كان ذلك كذلك فانه بموجب قوانين الممكنات في علم الميكانيكيات تكون حركتها حول السيارات رجعية اي من الشرق الى الغرب . ولكن هذا التعليل لا ينطبق على قمر نبتون الذي يدور ايضاً من الشرق الى الغرب ولا على اقمار اورانوس الاربعة التي تدور في سطح ميله على سطح دائرة البروج نحو تسعين درجة او زاوية قائمة

وجميع النجيمات تدور حول الشمس في افلاكها الاهليلجية الخاصة من الغرب الى الشرق واكثريتها الساحقة تقع بين فلكي المريخ والمشتري ولكن نقط رؤوس مدارات عدد قليل منها يقع داخل فلك الارض ونقط اذناب مدارات البعض الآخر النادر يقع خارج فلك المشتري . فوجهة دوران السيارات والنجيمات وخاصيات افلاكها تدل دلالة صريحة على منشأ او مصدر مشترك لجميعها

وجل ما يحسن السكوت عليه – ويجب ايضاً التصريح به – في هـذا المقام اننا نجهل كيف ولد النظام الشمسي وكيف نشأ ونعترف علناً ونسلم بقول الاستاذ رسل استاذ علم الفلك في جامعة برنستن باميركا ان ولادة النظـام الشمسي حادث بسيط اعتيادي جرى في اثناء تكوّن العالم المادي وتشكله وان العوالم تولدت على اسلوب واحد خاضعة لنواميس متماثلة

ولو فرضنا جدلاً ان نشوء النظام الشمسي او تكوّنه حادث خارق العادة جرى حينما تهيأت الاحوال الطبيعية في تاريخ الكون في مكان ما في زمان ما في جو ما وفي ظروف خاصة – لو فرضنا ذلك فان هذا الفرض لا يحتم علينا الاعتقاد ان النظام المشار اليه فريد في بابه او وحيد نوعـه فلا مثيل له ولذلك ترجع القضية او ترد الى مبادىء الممكنات الرياضية وعليه نقول اذا جعلنـا الغرابة او الشذوذ ضد تكوّن نظام كنظامنا الشمسي حول نجم ما بمنزلة او نسبة مليون الى واحد – على اعظم تقدير – فانه يكون والحالة هذه في المجرة او كوننا النجمي لا اقل من ثلاثين الف نظام شمسي كنظامنا واذا علمنا ان في السماوات بموجب معارفنا الحاضرة اكثر من مليوني سديم لوابي كل منها نظام نجمي او كون نجمي او مجرة كمجرتنا جميعهـا في متناول مدى التلسكوب الكبير في مرصد جبل ولسن وقطره مئـة قيراط وبدون ريب هذا العدد يتضاعف متى تم صنع التلسكوب الاكبر وقطره مئتـا قيراط وسدد الى صدر السماء – اذا علمنا ذلك ادركنا ان نظامنـا غير فريد او وحيد في هذا الكون الشاسع الابعاد

نبذ فلكية

بعد الارض عن الشمس – ان عدد الساعات التي صرفت ومقدار الجهود التي بذلت وكمية الاموال التي انفقت للقيام بالارصاد اللازمة والحسابات الدقيقـة

المتعلقة بقضية استخراج طول المسافة بين الارض والشمس وبالاحرى بين مركزيهما مدة الاثنتي عشرة سنة المنتهية في الربيع الماضي، ان الارقام الدالة على عدد الساعات ومقدار الجهود وكمية الاموال تبلغ عشرات الالوف ومئات الالوف وما ذلك الا لكون المسافة المشار اليها هي وحدة القياس (المقياس) الاساسية التي نستخدمها في استخراج الابعاد والمسافات المتعلقة باجزاء النظام الشمسي من سيارات واقمار ومذنبات وكذلك بعض النجوم القريبة فيجب والحالة هذه ان تكون النتيجة منتهى الدقة والضبط التام

اما الكمية التي قيست فهي زاوية الاختلاف الشمسية اي الزاوية التي يحدثها (يقطعها او يملأها) نصف قطر الارض كما يرى من مركز الشمس ولخروج الموضوع عن ابحاث جريدة بيروت المحبوبة اختصر واقول ان افضل طريقة لاستخراج الكمية المذكورة تتم بواسطة الصور والرسوم التي يأخذها الفلكيون للنجيمة السيارة الصغيرة « ايروس » حينما تكون على اقرب مسافة من الارض وهذا حدث سنة ١٩٣٠–١٩٣١ اذ كانت المسافة المشار اليها ١٦,٢٠٠,٠٠٠ ميل وقد جمعت الرسوم والصور والابحاث من مختلف مراصد العالم ودفعت الى العلامة الدكتور سبنسر جونس مدير مرصد جرينتش (الملكي) بضواحي مدينة لندن

ومنذ بضعة اشهر نشر الدكتور جونس خلاصة ابحاثه فكانت النتيجة ان متوسط بعد الارض عن الشمس ٩٣,٠١٠,٠٠٠ ميل ومقدار الخطأ لا يزيد على ١٥٠٠٠ ميل ولسهولة حفظ العدد نقول ان معدل بعد الارض عن الشمس ثلاثة وتسعون مليون ميل فيكون قطر الشمس ٨٦٥,٠٠٠ ميل وكتلتها ٣٣٣,٤٠٠ ضعف كتلة الارض فتكون الزيادة في بعد الارض عن الشمس وفي طول قطر الشمس نحو ١٠ في المئة ومع ان هذه الزيادة اكثر كثيراً مما توقعنا ولكن دقة الآلات المختلفة وعدد الفلكيين الذين قاموا بالعمل في مختلف اقطار العالم وانطباق النتائج وغير ذلك من الطرق والاساليب جميعها تجعل النتيجة الحديثة اقرب الى الصحة من النتيجة القديمة واكثر ضبطاً وتحقيقاً

اهليلجية مدار الارض حول الشمس – تصوّر العلماء قديماً ان مدار

الارض حول الشمس او بالاحرى مدار الشمس حول الارض دائرة وكذلك مدارات السيارات والقمر لمجرد اعتقادهم ان الدائرة هي المنحني التام او الكامل ولكن استحال عليهم بفرض الدوائر او دوائر الدوائر تعليل وجود مراكز الاجرام السماوية اي السيارات والشمس والقمر . اين كانت في وقت ما من الاوقات قديماً واين تكون في المستقبل المفروض . واخيراً استخدم كپلر عدداً كبيراً من ارصاد العلماء القدماء الموثوق بصحتها واستخرج من نتائجها ان المدارات المذكورة اهليلجية الشكل ولكنه عجز عن اثبات فرضه بالطرق العلمية حتى قام الفيلسوف اسحق نيوتن واثبت بالطرق الرياضية الخالدة الازلية انه اذا دار جرم سماوي حول آخر بموجب قوة تجذب الجرم الدائر الى الآخر وتتغير عكسياً كمربع البعد بينهما فالمدار يكون شكلاً اهليلجياً وان شكل الاهليلجي وحجمه وابعاده تتوقف على قوة سرعة السيارة واتجاهها حينما سبحت في الفضاء اولاً . ويجب ان نذكر ان الدائرة شكل من اشكال الهليلجي الذي يقع محترقاه في نقطة واحدة هي مركز الدائرة . اما سبب وجود الشمس في المحترق (البؤرة) الموجودة وليس في المحترق الآخر فقضية يستحيل تعليلها واقامة البرهان الصحيح عليها

مصدر حرارة الشمس — لقد حارت عقول العلماء في منشأ حرارة الشمس ومصدرها . فاعتقد القدماء ان الشمس جرم حام منير كحمو قطعة حديد تعرضت لحرارة عظيمة فصارت تشع نوراً وحرارة وهي تبرد رويداً رويداً وهذا غير معقول لان مدته تدوم بضعة الوف من السنين وينتهي الامر . وليست هي مواد مشتعلة او ملتهبة لانه لو كانت كتلة الشمس مؤلفة من افخر انواع الفحم الحجري لكانت خمدت وتحولت الى رماد منذ الوف السنين وملايينها

ونسبها بعض العلماء الى سقوط النيازك على سطحها وهذا القول مردود بدليل ان الكمية الساقطة ليست كافية لاحداث الحرارة المطلوبة بل كانت الكمية التي يجب ان تسقط على سطح الارض كافية لاحراقها وقتل كل ذي حياة وهذا عكس المشاهد والمعلوم لان درجة حرارة جو الارض لا ترتفع شيئاً على الاطلاق بالرغم عما يسقط على سطحها وما يمر في جوها من الشهب والنيازك على اختلاف انواعها .

وحسبها غيرهم ناتجة عن تقلص جرم الشمس اذ تتحرك الدقائق طالبة المركز فتصطدم بغيرها وتتلازز فتتحول حركة الاصطدام والهبوط او السقوط الى حرارة هائلة . والمقرر في علم الميكانيكيات ان سقوط الدقائق مئة قدم فقط وبعبارة اخرى ان قصر قطر الشمس مئتي قدم كافٍ لانتاج الحرارة المطلوبة وهذا رأي معقول منطبق على قواعد العلم الراسخ ومعزز بالبراهين والادلة

وبموجب رأي التقلص تكون المدة التي بدأ بها نحو خمسة وعشرين مليون سنة والمدة التي يستغرقها نحو عشرة ملايين سنة اذ يتقلص جرم الشمس وتزداد كثافتها الى درجة عندها تصير جرماً سائلاً او جرماً جامداً ويبطل او ينتهي التقلص وتفقد نورها وحرارتها وتمسي سياراتها اجراماً باردة وميتة كالقمر دائرة حول جرم الشمس المركزية الميت وجميعها سائرة في الفضاء غير المتناهي . وهذه المدة اي خمسة وعشرون مليون سنة في الماضي وعشرة ملايين في المستقبل قليلة وزهيدة جداً بالنسبة الى اعصر الجيولوجيا وعمر الارض التي تقاس بمئات ملايين السنين والوفها

الطاقة الذرية - وقد اتجهت الانظار حديثاً الى القول ان الطاقة او القوة التي تشعها الشمس مستمدة رأساً من تحول كتلتها او مادتها حينما تتألف وتتركب العناصر الثقيلة من العناصر الخفيفة ومن الجائز ان يكون جارياً في جوف الشمس على عمق مئتي الف ميل او ثلاثمئة الف ميل امور لا يمكننا تصورها . حيث يقاس الضغط بمئات الوف الطنات على القيراط المربع وتقاس الحرارة بملايين الدرجات - نعم يجوز ان يكون جارياً تغييرات وانقلابات وتحولات لا نحلم بها في الوقت الحاضر والمهم في الامر ان العلاقة بين المادة والطاقة ثابتة لا تتغير قط مهما كانت الظروف والاحوال . وبموجب العلاقة المذكورة نعلم ان تحول المادة الى قوة هو كمية عظيمة وهائلة جداً . اذ ان كمية من المادة وزنها نحو ٢٨ غراماً مهما كان نوعها وتركيبها الكيماوي اذا تحولت الى طاقة او قوة فانها تكون كافية لاذابة (ذوب) ثلاثة ملايين وستمئة الف طن من الحديد . واشعال ٤٥٠ غرام فحم ينتج فقط قوة حصان واحد مدة ساعة واحدة ولكن اذا حولنا مادة ٤٥٠ غراماً الى طاقة فانها تنتج قوة مليون حصان مدة مئة سنة فتأمل . والعلماء في الوقت الحاضر يجنون

ويذوبون شوقاً الى اليوم الذي فيه يتمكنون من استخدام الطاقة الذرية كما ندعوها نحن الآن في الامور النافعة المفيدة وليس لاجل الفتك والخراب

علم الفلك في خمسين سنة [١]

لقد تقدم علم الفلك في جميع فروعه في الخمسين سنة الاخيرة تقدماً سريعاً مدهشاً فتتابعت الاكتشافات وتوالت الاختراعات وتعددت اساليب البحث والدرس والتنقيب واستنبطت الوسائل اللازمة للقيام بالارصاد المختلفة واصبحت اساليب البحث الجديدة التي كانت تحسب قبلاً من باب المستحيلات سهلة المنال واصبح تطبيقها والعمل بموجبها ميسورين ومألوفين . وجدير بنا الآن قبل الشروع في سرد مظاهر التقدم ووصفها ان نذكر العوامل الرئيسية التي آلت الى هذا النجاح الباهر وهي :

١. التراث العظيم الذي تناوله علماء العصر الحاضر عن اسلافهم اعني الارصاد التي دُوِّنت منذ مئات السنين وبالاخص ما حفظ منها في القرنين الاخيرين . فعلم الفلك العملي الحديث مثلاً مبني على ابحاث العلامة برادلي الخالدة اي تعيين مراكز النجوم الساطعة . لانها اصبحت بعد الاصلاح والتنقيح الاساس الراسخ لمعرفة حركة النجوم الذاتية والمجاري التي تسير فيها في السموات وعليها بنى كبار العلماء

---

(١) كتبت بطلب خاص من الدكتور يعقوب صروف وابن شقيقه الاستاذ فؤاد صروف لاجل يوبيل المقتطف الذهبي

مثل كابتيين وادنجتون الاحصاءات الفلكية التي قاموا بها حديثاً . فابناء الجيل الحاضر مدينون للسلف وهذا الدين يزداد ويتعاظم سنة فسنة لاننا نحصد الآن ما زرع قبلاً بشق النفس والعناء العظيم

٢. تقوية التلسكوب التي تمت في اواخر القرن الماضي والاضافات التي اضيفت اليه لزيادة فائدته . ففي سنة ١٨٨٤ نصب تلسكوب المرصد الامبراطوري في بلكوفا في روسيا وقطر عدسيته ٣٠ بوصة وسنة ١٨٨٨ تلسكوب مرصد لك وقطر عدسيته ٣٦ بوصة وسنة ١٨٩٧ تلسكوب مرصد يركيس وقطر عدسيته ٤٠ بوصة وفي نفس الوقت سار العلماء سيراً حثيثاً في اتقان وتحسين التلسكوب العاكس وتكللت مساعيهم بالفوز الباهر في صنع المرآة العاكسة لمرصد جبل ولسن في كاليفورنيا وقطرها ١٠٠ بوصة وهي ايضاً من حيث الاتقان والاناقة وحسن الصنع اجمل واحسن مرآة في العالم فثبت بذلك ان التلسكوب العاكس افضل من المكبّر

وجرى تحسين كبير وهامّ في السپكترسكوب وعوّض عن الموشور بالزجاجة المسطرة (Grating) فزاد تأثيره وعظمت فائدته وهذا مكّن العلماء من بلوغ الدقة الفائقة في قياس حركة النجوم الشعاعية وسرعتها في خط النظر مبتعدة عنا كانت ام مقتربة منا.واخيراً وفّقوا الى اختراع الآلة المعروفة بالانترفرومتر (Interferometer) التي نستطيع بها ان نقيس قطر النجوم الثوابت

واهم من هذه جميعها اكتشاف الطرق والاساليب الفوتوغرافية واستعمالها وتطبيقها واستخدامها في تصوير الاجرام السماوية ففي سنة ١٨٧٥ اكتشفت طريقة صنع اللوح الفوتغرافي الجافّ وسنة ١٨٧٦ استخدمه السر وليم هجنس في تصوير النجوم والسدم من جميع المقادير وانواع الطيوف المتعددة وهو بلا مراء اهم آلة او وسيلة استخدمت في الابحاث الفلكية منذ اختراع التلسكوب حتى الوقت الحاضر لانه يرتسم على اللوح شبح الجرم الضئيل النور لوقوع الاشعة عليه ساعات متتابعة فيتجمع تأثيرها ويظهر فعلها وعلى الضد من ذلك العين التي تكلّ سريعاً اذا حدّقت طويلاً فضلاً عن ان اللوح حساس بجانب من الطيف لا تشعر به العين مطلقاً

ناهيك عن اختراع آلة السپكتروهيليوغراف (Spectroheliograph) سنة ١٨٩١ التي بواسطتها نستطيع ان نصوّر الاجرام السموية بنور لون واحد ولا يقدّر ما لهذا الامر من الاهمية والشأن الكبير الا المتخصصون بالابحاث الفلكية الحديثة

٣. اختيار المكان المناسب لتشييد المراصد حيث الجوّ ساكن لا تعبث به الارياح الشديدة والهواء صافٍ رائق موافق لنصب الآلات الكبيرة العظيمة واستخدامها للارصاد . ففي النصف الاخير من القرن لماضي ادرك العلماء انه كلما عظم قطر عدسية التلسكوب وزاد مقدار النور الذي تجمعه قلت فاعليتها ونقصت فائدتها . واكثر المراصد التي تختص بالجامعات والكليات تبنى غالباً في المدن او بالقرب منها فلا تصلح للابحاث الحديثة ودرس الامور الدقيقة التي توضع سطوح السيارات وتوابعها . ورؤية النجوم والسدم الضئيلة النور تتطلب احوالاً أنسب واتم واكثر ملائمة لان الاماكن الكثيرة الرطوبة والمعرّضة للارياح وتقلبات الجوّ السريعة لا تلائم الآلات الكبيرة ولهذا كانت فائدة ما نُصب منها في الاماكن المشار اليها مما لا يعتدّ به ولكن سنة ١٨٧٤ اوصى المستر لك احد كبار المتموّلين في كاليفورنيا ببناء مرصد عظيم على جبل هملتون ووهب المال اللازم لذلك وسنة ١٨٨٨ فتحت ابواب المرصد للعمل فكانت النتائج باهرة جداً وتحقق العلماء لاول مرة ما لحالة الجوّ والطقس من الشأن العظيم والتأثير الكبير والاهمية الفائقة في نجاح الارصاد والحصول على معظم النتائج واهمها

ثم قام الاستاذ ادورد پكرنج وبنى مرصداً في اركويبا على علو ٨٠٠٠ قدم عن سطح البحر حيث ثبات الهواء وشفافيته تمكنان الناظر من رؤية ١٢ نجماً في الثريا بالعين المجردة وحيث انتظام الحرارة واعتدالها واطرادها وجفاف الهواء وندرة سقوط المطر — جميعها تجعل ذلك المكان اصلح الامكنة للارصاد الفلكية[1] وقد

---

(١) اطلعني صديقي الدكتور شابلي مدير مرصد هارڤرد حينما زرته في اميركا على الابحاث التي تجري في مرصدهم باميركا الجنوبية واراني صورة المرصد الرئيسي وفرعه المشيّد على قمة الجبل المجاور وارتفاعه نحو ١٦٠٠٠ قدم

قال الاستاذ پكرنج نفسه ان فائدة تلك الاحوال (الظروف) تعادل تضعيف قطر العدسيّة

وسنة ١٩٠٢ أنشىء المرصد الشمسي على جبل ولسن وجهز باعظم الآلات واتقنها وادقها واضبطها بفضل اموال كارنجي المشهور وهو بالنسبة الى ما حواه ُ وما فيه من التسهيلات والمختبرات وما له من المخصصات المالية اعظم مرصد على سطح البسيطة يقصده كبار العلماء ومن جميع البلدان للاقامة فيه ولو وقتاً قصيراً لتحقيق الاكتشافات و إثبات النظريات التي توصلوا اليها

٤. تخصّص المراصد في العمل فالمراصد القديمة حصرت همها في الفلك العملي وابحاث العرض والطول ولكن الحديثة أُنشئت لمقاصد خاصة فمرصد لول مثلاً أُنشىء لرصد المريخ في الدرجة الاولى والسيارات في الدرجة الثانية . ومرصد جبل ولسن لرصد الشمس ومرصد هارڤرد للتصوير على اختلاف انواعه . واقتدت بها مراصد اوربا الحديثة وهكذا نرى ان ابحاث كل مرصد اقتصرت على قسم من اقسام علم الفلك الحديث

٥. اتحاد الفلكيين من جميع الشعوب وتعاونهم على القيام بالعمل معاً فمنذ مائة سنة مثلاً كان كل مرصد منفرداً يسعى للقيام بجميع الابحاث الفلكية بنفسه لا علاقة له بغيره ولكن سنة ١٨٨٦ اجتمعت اول جمعية عمومية دولية لدرس الموقف وتوزيع العمل وسنة ١٩٠٥ وبعدها تنظمت الجمعية المعروفة «بالاتحاد الفلكي» فاصبح العمل بين جميع الجمعيات الفلكية والمراصد موزعاً بنظام عجيب يكفل خير النتائج

فنتيجة زيادة قيمة الارصاد القديمة واتقان التلسكوب والسبكترسكوب للنظر والتصوير وانتقاء اصلح الاماكن لانشاء المراصد والتخصص بالعمل وترتيب التعاون وتنظيم العمل وتوحيده فانها جعلت علم الفلك يتقدم تقدماً سريعاً مدهشاً في الاقسام الآتية

ب : **النظام الشمسي** — ففي علم الفلك الذي يتعلق بالنظام الشمسي كان

التقدم بطيئاً بالنسبة الى غيره وقد اقتصر على اكتشاف قمرين للمريخ[1] وخمسة اقمار للمشتري وقمرين لزحل . والمهم فيها ان خمسة منها اكتشفت بالتصوير الفوتغرافي واثنين منها لا يشاهدان البتة بالعين ولو باعظم التلسكوبات ولكنهما يظهران بالفوتوغراف فقط وكذلك اكتشف السواد الاعظم من النجيمات الصغيرة (وعددها الآن يزيد على الالفين) بالاسلوب الفوتوغرافي الذي اكتشفه الدكتور مكس ولف سنة ١٨٩٢ وهذه النجيمات تقع في فلك بين المريخ والمشتري وتختلف كثيراً في الحجم مما قطره ٥٠٠ ميل الى الحجارة الصغيرة وربما كان بعضها بحجم حبة الرمل او اصغر . ودرس طبائعها وطبائع اقمار السيارات العليا يحملنا على الاعتقاد ان تلك الاقمار على نوعين الكبيرة منها نشأت من كتلة السيار الاصلية والصغيرة اسرت من النجيمات . والمرجح الآن ان الجانب الاكبر من النجيمات اذا لم نقل كلها بقية مجرى من مجاري الشهب والنيازك اي بقية رأس مذنب توزعت اجزاؤه في فلكه على ممر السنين . وهو مؤيد للرأي الحديث ان منشأ معظم المذنبات في حيّز النظام الشمسي لا خارجاً عنه كما اعتقد لابلاس وغيره قديماً

وبفضل ارصاد بكرنج ولول وسليفر اتسعت دائرة معرفتنا فيما يتعلق بسطح السيارات والقمر واحوالها ودرجة حرارتها وبالاخص سطح المريخ والتغيرات التي تطرأ عليه وهبوب الرياح والعواصف وانعقاد الغيوم في جوّه وسقوط الثلوج على سطحه . فضلاً عن معرفة جوّ السيارات الخارجية وحرارتها وقياس دورانها على محورها

اما ما يتعلق بالشمس فان العلماء تمكنوا بواسطة اضطرابات القمر وعبور الزهرة والنجيمة ايروس على سطحها من قياس زاوية الاختلاف الى درجة تكاد تكون تامة الضبط وبذلك استطاعوا تعيين بُعدها عن الارض وعرفوا بواسطة السبكترسكوب والتصوير السبكترسكوبي طبائع طبقات جوّ الشمس والمواد

---

(١) شاهدها او اكتشفهما الاستاذ آساف هول سنة ١٨٧٧ بمرقب مرصد واشنطن وقطر عدسيته ٢٦ قيراطاً وقد اراني اياها حينما زرته في اميركا

التي تتركب منها ودرجة حرارتها وسرعة المجاري التي تنشأ فيها صعوداً وهبوطاً وطبيعة الكلف التي ترصّع سطحهـــا – وهي ليست سوى دراديز مشبعة بالقوى المغنطيسية – وما لها من الاثر في مغنطيسية الارض والعواصف والانواء.

ولا يتسع لي المجال في هذه العجالة لذكر ابحاث الاستاذ برون من جامعة يابيل في اضطرابات القمر والنظريات المتعلقة بها فهي تحسب في وقتنا الحاضر من اسمى الابحاث في العلوم الرياضية وتطبيقها . وقـد ثبت ان قسماً من الاضطرابات شبيه باضطرابات الشمس والزهرة وعطارد وخطوطها البيانية مماثلة وهذا يحملنـا على الاعتقاد انها مسببة من دورة الارض اليومية

ت : **النجوم** – وقد خطا علم الفلك الحديث خطوات كبيرة سريعة راسخة فيما يتعلق بالنجوم . ومعرفة العناصر التي تتركب منها واحوالها وطبائعها كما يظهر من بسط الامور الآتية :

١. ساد في وعلى عقول العلماء واستمر حتى بداءة القرن العشرين ان حركة النجوم الخاصة لا نظام لها فكل نجم يسير في فلك لا علاقة له بسواه ولكن العلامة كابتين نشر سنة ١٩٠٤ رأيه المشهور وهو ان جميع النجوم المعروفة [او على الاقل ما كان ساطعاً منها] التابعة لكوننـا او نظامنا النجمي المعروف بنظام المجرة تنحصر في مجريين عظيمين كل منهما يسير في جهة معاكسة للجهة التي يسير فيهـا الآخر وقد أيد هذا الرأي ادنجتون وديصن بابحاثهما المشهورة ومعرفة هذه الحقيقة من الاهمية بمكان لكل من يبحث في ميكانيكية الكون وحركـة الاجرام السماوية والقوى العاملة فيها

٢. والمسلّم به الآن ان النجوم تقسم الى قسمين الاول افراده كبيرة الحجم مادتها منتشرة في الفضاء وهي النجوم « الجبارة » والثـاني تكون افراده صغيرة الحجم كثيرة الكثافة لونها ضارب الى الحمرة او حمراء اللون وتدعى النجوم «القزمية» وشأن هذه القضية عظيم لانها تدل دلالة صريحة على الطريقة التي تتمشى عليها النجوم اثناء نشوئها لان حرارة الكرة الغازية التي اجزاؤها متماسكة بعضها ببعض بفعل جاذبيتها ترتفع وتزداد كلما تقلّصت الكرة بسبب الاشعاع وارتفاع الحرارة وتقلّص

الحجم يستمران طالما المادة لطيفة [رقيقة] متوفرة فيها شروط الحالة الغازية ولكن حينما تبلغ الحرارة معظمها تتغير الحال فتأخذ تتناقص الى ان يتلاشى نور النجم وينطفئ. تماماً فيمسي جرماً مظلماً . وعليه فالنجم يبلغ كل درجة من درجات سلّم حرارته ويجتازها مرتين الاولى حينما تكون الحرارة آخذة في الارتفاع في اثناء الدور الاول والثانية حينما تكون آخذة بالهبوط في الدور الثاني ولايضاح ذلك نقول ان حرارة سطح الشمس الآن نحو ٦٠٠٠ درجة بميزان سنتغراد . وبما انها في بداءة دور الانحطاط فقد بلغت هذه الدرجة قبلاً واجتازتها في دور النمو وذلك حينما كان قطرها نحو ١٠ اضعاف ما هو الآن وسطحها نحو ١٠٠ ضعف فكان نورها اذاً في ذلك الوقت ١٠٠ ضعف اي انها كانت من نوع « الجبار » والآن هي آخذة بالانحطاط والتقلص حتى تصير « قزمة » واخيراً تنطفئ. وتمسي جرماً اسود ككثير من الاجرام السوداء التي تملأ الفضاء.

واول نجم قيس قطره بآلة الانترفروميتر منكب الجوزاء وذلك في شهر دسمبر سنة ١٩٢٠ فكان مئة ضعف قطر الشمس اي ان منكب الجوزاء هو في الدور الاول من درجات النشوء . ونعلم جيداً ان جرم شمسنا اقل من المعدل المتوسط لان جرم القسم الاكبر من النجوم نحو ١٧ ضعف جرم شمسنا وجرم اعظم نجم معروف الآن نحو ٥٠ ضعف جرم الشمس واصغر جرم نحو ١/٦ او ١/٨ جرم الشمس وكما ان الارض هي من السيارات الصغيرة كذلك الشمس هي من النجوم الصغيرة وجميعها نشأت من السدم المظلمة فكانت نجوماً جبارة في الدور الاول من حياتها ثم تقلصت واصبحت صغيرة الحجم في الدور الثاني والاخير

٣. وفي الخمسين سنة الاخيرة تمكن العلماء من معرفة ابعاد بعض النجوم بالاساليب المختلفة التي يستخدمونها لهذه الغاية . فقد عرفوا حتى الآن ابعاد ١٦٠٠ نجم باستخراج زاوية الاختلاف بطريقة علم المثلثات ولكن سنة ١٩١٦ اكتشف الدكتور أدمس في مرصد جبل ولسن طريقة سهلة لاستعلام زاوية الاختلاف بواسطة السپكتروسكوب وفي مدة خمس سنوات عرف ابعاد ٢٠٠٠ نجم والظاهر ان لا حدّ اعلى لاستخدام هذه الطريقة . وفي بداءة القرن العشرين اهتدى كابتين

الى طريقة لمعرفة ابعاد صفوف او فرق النجوم وفي السنوات العشر الاخيرة تمكن رسل من جامعة برنستن وشابلي من تعيين ابعاد مئات والوف من النجوم المتغيرة على اختلاف انواعها وهذا مكّن شابلي من قياس ابعاد الاجرام السماوية التي هي في اطراف المجرة

٩. واعتقد ان فريقاً من قراء المقتطف يعلمون شيئاً من ابحاث شابلي المتعلقة بالقنوان الكروية وشكل الكون النجمي التي يحسبها العلماء من اهم ما توصل اليه العقل فانه بدأ بها سنة ١٩١٤ واستخرج اولاً بُعد القنوان الذي في كوكبة هرقل فكان ١٠٠,٠٠٠ سنة من سني النور(١) وحينما نشر ذلك اذهل العالم لانه فاق كثيراً البعد الذي تصوروه مع انه من اقرب القنوان ووجد ان ابعدها على مسافة ٢٢٠,٠٠٠ سنة من سني النور وقياس شابلي لابعاد المجرة تستدعي الدهشة والاعجاب . فقد وجد المجرة بشكل قرص طول قطره ٣٠٠,٠٠٠ سنة نورية وسمكه ٤٠,٠٠٠ سنة اي انه اكثر مما تصوره العلماء قبلًا باربعمئة الف مرة وفيه مجريان كبيران متعاكسان يحوطها عدد من القنوان الكروية تابعة له متعلقة به فنسبتها اليه كنسبة الجزر في الاوقيانوس الى اليابسة ولهذا دعاها « العوالم الجزرية»

وفي السنة الماضية قاس شابلي بُعد السديم اللولبي في كوكبة المرأة المسلسلة فكان مليون سنة نورية وقدّر انه لو ابعد ذلك السديم ٢٠٠ مرة قدر بُعده الآن لبقيت صورته الفوتغرافية ظاهرة في عدسية مرصد جبل ولسن المشهورة . ويعوزني الوقت والمدى لو شئت ان اذكر ما عرف عن النجوم المتغيرة والجديدة والمزدوجة والسدم على اختلاف انواعها واشكالها وحركة اجزائها كما تظهر بالسپكترسكوب وسرعتها التي تبلغ عدة اميال في الثانية من الزمان كما هو الحال في السديم الكبير

---

(١) لقد نشر شابلي نفسه بعدئذٍ ان البعد الصحيح ٣٦٠٠٠ سنة نورية وكان كاتب هذه المقالة قد قدّره بنحو ثلاثين او اربعين الف سنة نورية وذلك سنة ١٩١٦ وابلغ الرئيس هورد بلس خلاصة النتيجة وهذا حمله على القاء موعظة من مواعظه النفيسة عن ذلك القنوان الجميل وبعده المشار اليه والتنويه بجهود الكاتب

في كوكبة الجبار الذي هو غاز حام دائم الاضطراب والهيجان وكيفية نشوء الاجرام السماوية والابحاث الفلكية الحديثة وتطورها بالنسبة الى نظرية اينشتين او الرأي النسبي وتعليل سبب الحرارة الذي هو تحول المادة الى قوة واعمار النجوم[1] والسيارات

وجل القصد مما ذكر ان الخمسين سنة التي مرت منذ انشىء المقتطف وبالاخص العشر الاخيرة منها هي العصر الذهبي في تاريخ علم الفلك والامل انه اذا استمرَّ سير التقدم على هذا المنوال ففي وسع العقل البشري ان يمهد العقبات ويذلل الصعوبات ويتمكن من حلّ كثير من القضايا الخفية التي لا تزال مغلقة ويكشف اسرار الطبيعة ويقبض على ناصية النواميس والقوانين التي تسير بموجبها

حقائق وآراء حديثة في علم الفلك

انتهى القرن السابع عشر وصولة علم الفلك لا تتجاوز حدود النظام الشمسي كما عرفه القدماء. اي انها كانت منحصرة داخل فلك السيار زحل ولم يحلم العلماء قط انهم سيخترقون ذلك الحدّ ويتخطونه الى الفضاء الشاسع ويدوّخون قسماً كبيراً منه باقل من قرن وخصوصاً في الربع الاول من القرن الحالي. فالنجوم والسدم التي كانوا يحسبونها في ما مضى من الزمان ثابتة ساكنة وصامتة صمتاً ابدياً خالداً ،

---

(١) يعللون الآن مصدر حرارة النجوم بتفكك الجواهر وتحول المادة الى طاقة او قوة ويحسبون بموجب هذا المبدأ ان كمية حرارة الشمس تبقى آخذة بالاشعاع مدة ١٥ مسبوقة باثني عشر صفراً من السنين او ١٥,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة

نعلم الآن انها ترسل رسالاتها الخاصة وتنمّ عن نفسها بواسطة المرقب (التلسكوب) ومنظار الطيف (السبكترسكوب) واللوح الفوتوغرافي والانترفيرومتر وغيرها من الآلات المستعملة في المراصد الفلكية والمختبرات العلمية ولقياس الابعاد الشاسعة في فضاء الكون العظيم الغير المحدود حيث تسبح النجوم في افلاكها ومداراتها فاننا نعوّل على ما عرفناه عن حركة اصغر اجزاء المادة وخواصها اعني سير الالكترونات حول النواة في الجواهر الفردة

والوحدات التي نستخدمها لقياس المسافات والابعاد على سطح الكرة الارضية هي السنتيمتر والمتر والكيلومتر او القيراط واليرد والميل ولكن علماء الفلسفة الطبيعية والكيمياء يسخرون بها ويقولون انها كبيرة جداً وغير صالحة للضبط والدقة ونتائجها بعيدة عن الحقيقة والصواب فهم يستخدمون المليمتر واجزائه من العشر الى جزء من عشرة ملايين جزء ويدعون الوحدة الاخيرة « بانكشترم » نسبة الى العالم الشهير انكشترم الاسوجي وهي تعادل اربعة اجزاء من مليار جزء من القيراط وبعكسهم علماء الفلك الذين يقولون ان المتر نفسه او اليرد صغير جداً جداً ولذلك يعدلون عنه الى الكيلومتر او الميل ثم يتخذون المسافة بين الارض والشمس ومقدارها ٩٣ مليون ميل وحدة جديدة يدعونها بالوحدة الفلكية ويستخدمونها لقياس بُعد السيارات عن الشمس . وعندما يتخطون حدود النظام الشمسي ويبلغون اقرب النجوم تصبح الوحدة الفلكية غير صالحة للقياس لان بُعد اقرب النجوم واسمه حضار او رجل قنطورس (α Centauri) ثلاث مئة الف وحدة من الوحدات الفلكية الجديدة ولذلك فهم يعدلون عنها الى ما هو انسب . فيتخذون المسافة التي يجتازها النور في سنة ومعدل سيره في الثانية نحو ثلاث مئة الف كيلومتر . فهو يصل من الارض الى القمر بنحو ثانية وثلث ثانية ومن الشمس الى الارض بثمان دقائق و١٩ ثانية ويقتضي وصوله الى اقصى حدود النظام الشمسي زيادة عن اربع ساعات ولكنه لا ينقل رسالة اقرب نجم الينا الا بعد مضي اربع سنوات ونصف السنة اي ان النور يجتاز تلك المسافة بالوقت المذكور وعليه فنحن لا نشاهد السموات كما هي الآن ولكن كما كانت حينما غادرها النور فاشعة النور التي

غادرت النجم المعروف بالنسر الواقع في اليوم الاول من كانون الثاني سنة ١٩٠٠ لم تصل الى ارضنا بعد ونور منكب الجوزاء غادر النجم في منتصف قرون التاريخ المتوسط . ويمكننا ان نقول ان بُعد بعض النجوم يقاس بمئات والوف من سني النور

وقد عدّ العلماء تعيين بُعد النجم المعروف بنمرة ٦١ في كوكبة الدجاجة (61 Cygni) الذي تم في منتصف القرن التاسع عشر – ومقداره عشر سنوات من سني النور – عملاً عظيماً جداً ولكننا الآن قد تمكنا بواسطة معدات التصوير الحديثة من ان نقيس بالضبط العلمي الدقيق ابعاد جميع النجوم الواقعة داخل الكرة التي نصف قطرها ٣٠ سنة نورية واما قياس ابعاد النجوم الخارجة عنها بذات الاسلوب فمن اصعب المسائل في علم الفلك لانه اذا فرضنا القيام بقياس نجم بُعده مئة سنة نورية فذلك يتطلب قياس مسافة على اللوح الفوتوغرافي اقل من جزء من مئتي جزء من المليمتر . واذا اشترطنا ان لا يتجاوز خطأ القياس ١٠٪ وجب علينا ان نتمكن من قياس جزء من الفي جزء من المليمتر . وفي هذا الامر ما فيه من الصعوبة العظمى التي لا يعرف عنها شيئاً الا من جرّب القيام بذلك النوع من القياسات الدقيقة . وكم يكون استغراب القارئ عظيماً اذا علم انه صار بوسعنا ان نقيس بما لدينا من معدات التصوير الحديثة والآلات الدقيقة والاساليب الخاصة التي نستخدمها لذلك ابعاد النجوم التي تبلغ خمس مئة سنة نورية او اكثر من ذلك بقليل وعند هذا الحد نقف مكتوفي الايادي اذ ليس بوسعنا ان نتخطاه . ومن هذه النقطة يصبح السپكتروسكوب مع معداته الآلة الوحيدة المعوّل عليها في قياس الابعاد الشاسعة وهو اقوى آلة وادقها واضبطها واصحها في جميع الابحاث العلمية الحديثة . فبواسطته قد ادخل اسلوب جديد لقياس تلك الابعاد ولو كانت طريقته غير مباشرة كالطريقة السابقة

والمعروف الآن انه اذا مرّ شعاع نور النجم في السپكتروسكوب فانه ينحل الى الالوان التي يتألف منها وينتشر بهيئة شريط عريض من النور يقطعه عمودياً عدد لا يحصى من الخطوط الضيقة المظلمة ويقال لهذه الهيئة **الطيف** واذا استخدمنا

الزجاج الفوتوغرافي الحساس وعرّضناه ساعات متتابعة ارتسم لنا شبح الطيف وبهذه الواسطة استطعنا ان نصور طيوف مئات والوف النجوم فندرسها مكرسكوبياً ونقابل النتائج بما نعرفه عن طبائع الجواهر الفردة والالكترونات التي تقاس باجزاء المليون او المليار من المليمتر وعندها يتسنى لنا ان نعرف كثيراً عن ماهية النجوم وطبائعها مهما كان بُعدها عنا (بشرط ان يصل الينا نورها) فنعرف مقدار حرارتها ونورها وبُعدها ونعرف ايضاً هل تقترب منا او تبتعد عنا وسرعة اقترابها وابتعادها

ووجد بواسطة السپكترسكوب ان بعض النجوم تكوّن نظاماً خاصاً فبعضها يتألف من نجمين او ثلاثة او اكثر وهي تدور بعضها حول بعض وستكون نتيجة الدرس والبحث ما لا نحلم به الآن فقد بدأ المتفوقون في علم السپكترسكوب من وضع القوانين والمبادىء لتعيين ثقل النجم بمجرّد معرفة هيئة خطوط الطيف الضيقة ووضعيتها

ولربما تمكنا من الاقتراب من حل مشكلة المشاكل في علم الفلك اذا لم نحلها تماماً اعني بها معرفة سرّ القوى العاملة في النجوم (الشموس) ما هو منشأها ؟ وكيف تضيء النجوم (تشرق) ؟ وما مدة ضيائها ؟ وكيف يتكون النجم وما هي الادوار التي يمرّ فيها ؟ وما هو مقدار عمره ؟ فجميع هذه المسائل وجدت قديماً وستبقى كذلك الى ما شاء الله والعقل البشري يعالجها ويعاركها ليتمكن من حلها فهو يظن الظنون ويفرض الآراء ويقدم النظريات ومع ان بعضها انفس واسمى من البعض الآخر لكنها جميعها لا تثبت لدى التمحيص والبرهان

ومع ان معرفتنا عن تكوّن النجوم ونشوئها وتطورها لا تزال غامضة وقاصرة فاننا نعلل النفس ونعتقد انه بوسعنا ان نعلم مستقبل شمسنا ومصيرها مستخدمين لذلك النظريات النسبية . فاننا الآن نتصور ونفرض ان النجوم تتضمن في الاصل مقادير عظيمة هائلة من غاز الهيدروجين الذي هو اخف الغازات المعروفة وان حرارتها الداخلية مرتفعة ارتفاعاً عظيماً الى درجة يتحول عندها الهيدروجين الى هيليوم الذي هو غاز خفيف ايضاً والذي نعلمه ان كل ١٠٠٨ كيلو كرامات من

عنصر الهيدروجين تولد الف كيلو كرام من عنصر الهيليوم فيفقد اذن اثناء التحول والتوليد ٨ كيلو كرامات التي تتحول الى حرارة عظيمة تفوق التصور لانها تكفي لغليان جميع المياه الموجودة على سطح الكرة الارضية وهذا النوع من البحث يفضي بنا الى النتيجة اللذيذة وهي ان شمسنا تشع هذا المعدل من الحرارة مدة ١٥ تريليون سنة وبكلام آخر انه يمر ١٥ تريليون سنة قبلما يشعر البشر بفرق حرارة الشمس ونقصها . وعليه اذا بقيت شروط الحياة كما هي الآن ولم يحدث حادث فجائي من خارج النظام الشمسي يقضي على حياة الجنس البشري كاصطدام شمسنا وسياراتها باحد النجوم السابحة في الفضاء فالانسان يبقى على وجه البسيطة لا اقل من ١٥ تريليون سنة وتكون حرارة الجو الطبيعية حينئذٍ تقريباً كما هي الآن و يوجد لدى علماء السبكترسكوب مسائل كثيرة ينتظر حلها وكشف اسرارها . منها قضية النجوم الجبارة النابضة التي يتغير حجمها العظيم بظرف ايام قليلة وكذلك سبب تغير قدر النجوم المعروفة بالنجوم المتغيرة الذي يزيد ويرتفع نحو الف ضعف او اكثر في مدات معينة ثم يعود الى ما كان عليه قبلاً وهكذا دواليك الى ما شاء الله ومنها النجوم التي تسطع بغتة في السموات حيث لم يكن قبلاً لوجودها من اثر وتبقى كذلك وقتاً قصيراً واخيراً يقل نورها حتى يصير جزءا من مليون جزء كما كان عليه وهو في الاوج

بعض العناصر المشتبه بها: وحتى ١٢ سنة خلت اعتقد العلماء وجود عنصر دعوه عنصر الكرونيوم لانه اكتشف وشوهد في طيف اكليل الشمس في اثناء الكسوف التام وهو لا مثيل له على سطح الارض او في النجوم ومثلما اعتقدوا وجود الكرونيوم اعتقدوا ايضاً حينئذٍ وجود عنصر جديد لون طيفه ضارب الى الخضرة موجود فقط في الشفق القطبي واعتقدوا ايضاً وجود عنصر النبيولم الذي لا يوجد الا في السدم وهو ذو لون اخضر خاص به لا مثيل له في طيف الاجرام الاخر ولا يمكن استحضاره في المختبرات العلمية ، اما الآن فاننا لا نسلم بوجود هذه المواد كمناصر اولية لان هذا يخالف المبادىء المشهورة المبنية على احدث الآراء والنظريات في بناء الجواهر الفردة (المفردة) والتي ثبت صحتها لدى العلماء في المختبرات حيث

يفرض ان العناصر مؤلفة من مادة مركزية (نواة) يحيط بهـا ويدور حولها عدد معين من الاجسام الصغيرة (الكهارب) وبموجب الآراء المذكورة لا محل (مجال) لوجود عناصر جديدة وعليه لا مندوحة من الاعتقاد والتسليم بان اكليل الشمس والسدم تتألف من نفس الغـازات المعروفة عندنا على سطح الارض ولكن يسود هناك عواصف وانواء وزوابع كهربائية خصوصية تجعل الغـازات تتخذ حالات واشكالاً لا نستطيع احداثها في مختبراتنا ومما يؤيد هذا الاعتقاد انه بوسع العلماء ان يحدثوا في مختبراتهم الشفق القطبي تماماً بتعريض النيتروجين المجلّد للمجـاري الكهربائية وطلقاتها وشحناتها العنيفة

ومن اساليب البحث والعمل التي نرجو ان تكون فوائدها عظيمة قيّمة تحسين الآلات والادوات المستخدمة لقياس قطر النجوم فقد تمكن الفلكيون من قيـاس قطر ستة منها وجدوها تزيد على قطر شمسنا مئات المرات وكانت مطـابقة لنتائج الابحاث النظرية التي اجريت سنة ١٩١٠ فحجم النجم المعروف بقلب العقرب يزيد بقدر ١٬٣٠٠٬٠٠٠ عن قدر حجم شمسنا . ولكن وزنه لا يزيد عن وزنها الا بضع مئات المرات والنجم المشار اليه – وبُعده ٤٠٠ سنة نورية – يظهر لنا بهيئة مواد ملتهبة . ولكن بموجب الحسابات الفلكية نعلم ان كثافته نحو جزء من الف جزء من الهواء المحيط بالكرة الارضية . فهو اذاً في نظر علمـاء الطبيعة ، كأنه فراغ ولكنه في نظر علماء الفلك مركز في الفضاء الخالي اللانهاية له . حيث تتجمع المواد وتتكثّف بطريقة خصوصيـة لتكوّن النجم . واغرب من قلب العقرب النجم المعروف بالعجيب او الغريب الموجود في كوكبة قيطس والذي هو اكبر من قلب العقرب ولكنه من النجوم المتغيرة فتارة يكون اسطع من شمسنـا ٢٥٠ مرة واخرى اضعف منها بعشر مرات واذا كنـا من المتفائلين فاننا نحسب ذواتنا سائرين في السبيل الذي يفضي بنـا الى معرفة قطر وحجم النجوم التي هي نظير نجم القطب الذي يتقلص ويتمدد في اوقات معينة قانونية

واذا كنا نرى علماء السبكترسكوب يتقدمون بخطى واسعة وثابتة في ابحاثهم الخاصة واكتشافاتهم تتوالى تباعاً فاننا نجد غيرهم من علماء الفلك دائبين في عملهم

متجندين له وغير مقصرين عن زملائهم في الاكتشافات الحديثة اللذيذة . خذ لك مثلاً قياس بُعد السديم اللولبي في كوكبة المرأة المسلسلة فانه مليون سنة نورية وقد اتى مؤيداً لما اعتقده بعض الثقاة من وجود ما تدعوه الآن في علم الفلك « بالعوالم الجزرية » وكان ضربة قاضية على اعتقاد الذين خالفوا ذلك الرأي

ومنذ بضع سنين حينما جاهر فريق من الفلكيين برأي العوالم الجزرية وجعلوا سديم المرأة المسلسلة احد تلك العوالم او الاكوان قاومهم فريق آخر لان المسافة التي قدروها لذلك تجعل احد النجوم الحديثة التي ظهرت فجأة في السديم ، في اواخر القرن التاسع عشر ، اسطع من شمسنا باكثر من مئة مليون مرة ولكن احد العلماء المتفائلين والبعيدي النظر اجاب على ذلك الاعتراض بقوله اننا وان كنا لا نعلم بوجود نجم كهذا بجوار الشمس او في الكون الشمسي ، لا نحسب عدم علمنا به مانعاً من وجوده . وقد أيدت النتائج الحديثة نظرية ذلك العالم . ولدينا الآن سديم المرأة المسلسلة وعدد كبير من السدم اللولبية نظيره على ابعاد شاسعة جداً تقاس بملايين السنين النورية واقطارها بعشرات الوف السنين النورية منفردة بعضها عن بعض قائمة في اوقيانوس الفضاء الغير المحدود كما تقوم الجزر في مجاميع المياه على سطح الارض . وهكذا نرى ان الفضاء المعروف في علم الفلك مأهول باكوان او عوالم كثيرة نظير كوننا او عالمنا الذي هو اكبرها جميعاً [١] حتى الوقت الحاضر ولكنها ليست وحدات صغيرة تابعة له كما كان اعتقاد العلماء قبلاً بل هي خارجة عنه مستقلة بذاتها وقائمة بنفسها ومن اشهرها الكون المعروف بغيوم مجلّان تشاهد في القسم الجنوبي من الكرة السماوية وهي بهيئة بقع منيرة ضئيلة النور مؤلفة من ملايين النجوم والقنوان والسدم وغيرها من الاجرام التي تلذ رؤيتها

حدود الكون الاعظم ونهايته – بدأنا على سطح الارض بالسنتيمتر والمتر

---

(١) كوننا (عالمنا) او الكون الشمسي المعروف بكون المجرّة هو بمثابة السديم اللولبي عدمي الشكل قطره الاكبر نحو ثلاثمئة الف سنة نورية وقطره الاصغر اي سماكته نحو ثلاثين الف سنة نورية

والكيلومتر وانتقلنا منها الى الوحدات الفلكية من النظـام الشمسي ثم الى سني النور للنجوم القريبة حتى بلغنا مسافات تقاس بلايين سني النور . فهي اذاً عبارة عن عصور نورية . والآن نسأل اي بُعد نستطيع الوصول اليه وبكلام آخر هل من حدٍ او نهاية للعالم المنظور . وهل يأتي يوم تبلغ فيه الآلات العلمية الحديثة درجـة فائقة من الدقة والاتقان نتمكن عندهـا من الوصول الى الحدّ الاقصى الذي هو نهاية العالم ؟ فالذين يسلمون بصحة رأي النسبية يقولون بوجود حدّ أو نهاية للكون المنظور لا يمكننا ان نتخطاه لان الرأي المذكور يشير الى فضاء متناهٍ لكنه غير محدود . وفي هذا القول ما فيه من التناقض والابهام — كون متنـاهٍ غير محدود ؟ ولكن لتسهيل الفهم والادراك نضرب المثل الآتي : لنفرض وجود نملة مسطحـة تسير على سطح كرة عظيمة جداً . فالنملة تسير على السطح كله ولكنهـا لا تبلغ نقطة عندها ينتهي السطح ويصير عدماً اي لا سطح على الاطلاق بل يبقى دائماً امامها سطحٌ ما . ولو فرضنا ايضاً ان لديها ادوات كما لدينا نحن فيكون بوسعهـا ان تقيس المسافة التي تجتازها وتجد انها كيفما سارت وأنى سارت ليس بوسعهـا ان تبتعد عن نقطة البداءة اكثر من اعظم كمية ثابتة محدودة اي نصف محيط الكرة ويكون بوسعها ايضاً ان تقيس سطح الكرة وتعبّر عنه بكمية معينة محدودة كذا وكذا سنتيمترات او امتار مربعة . وعلى ذات الطريقة لو تسنّى لنـا نحن البشر ان نعيش عمراً طويلاً جداً جداً لاستطعنا ان نعبر الفضاء في جميع الجهات ونجوب جميع اقسامه دون ان نأتي الى نقطة حيث لا فضاء على الاطلاق اي حيث تكون نهايته. ولو كان لدينا شريط طويل جداً جداً جداً وغرزنا طرفه الواحد في نقطـة معينة وامسكنا بيدنا الطرف الآخر وسرنا كيفما اردنا الى ابعد حدّ من الفضاء . فطول الشريط الذي يوصلنا الى ذلك الحدّ من الفضاء (اي أبعد نقطة) يكون كميـة محدودة معينة ومع اننا نجهل مقدار ذلك الطول بالضبط والتدقيق نعتقـد انه لا يكون اقل من ١٠ ترليونات سنة نورية ويكون بوسعنا ايضاً ان نقيس حجم الفضاء ونعبّر عنه بعصور نورية مكعبة او بامتار مكعبة ولو كانت كميتها مما يفوق تصور البشر لانها (كمية الامتار المكعبة) تحتوي على اقل الدرجات ٩١ منزلة من منازل

الاعداد الصحيحة وهكذا نرى انه بواسطة مَثل النملة المسطحة التي تسير على سطح الكرة يمكننا ان ندرك ولو بغير جلاء تامّ الصورة الصعبة وهي « المتناهي والغير المحدود بذات الوقت »

واذا تركنا هذه التصورات والتخيلات جانباً ، فما هي الامور المحسوسة التي نتوقع حدوثها والعثور عليها ؟ ما هي الاكتشافات الفجائية التي سيأتينا بها المستقبل؟ فمنذ بضع سنوات عرفنا بفضل علم الفلك وجود موادّ ثقلها الفا ضعف ثقل الذهب لان النجم الصغير الذي يتبع الشعرى اليمانية موادهُ متكثفة لدرجة يزن عندها كل قيراط مكعب منه اكثر من طنّ . وهذه حقيقة راهنة نعرفها كمعرفتنا ان مواد الشموس (النجوم) الطف من الهواء المحيط بالكرة الارضية بالف مرة . وان حرارة بعض النجوم الداخلية تقاس بملايين الدرجات وسرعة البعض الآخر نحو الف ميل في الثانية

واذا كررنا السؤال اي شيء آخر نتوقع حدوثه ؟ وماذا يليه ايضاً وهلمّ جرًّا ؟ فالجواب على ذلك قولنا لا نعلم — اي الاعتراف بجهلنا . وبما ان علم الفلك علم حقيقي راهن وجميع المشتغلين به قائمون بالمرصاد لكل حادث مفاجىء . فلذلك تكون نهاية جميع اجابات السؤال المتقدم ذكره . ماذا تتوقعون حدوثه وماذا يليه ؟

كتلة النجم

معلوم ان كتلة الشمس ٣٣٢،٠٠٠ ضعف كتلة الارض وكتلة النجم الضئيل تابع الشعرى اليمانية التي هي اسطع النجوم في السماء قدر كتلة الشمس ومع ان النجوم تختلف كثيراً في قدر لمعانها حتى ان بعضها اسطع من البعض الآخر بمليون

مرة فكتلها لا تتباين الأ قليلاً ويقدر وجود نجم كتلته عُشر كتلة الشمس او كتلته عشرة اضعاف كتلتها ويظهر من قوانين الكون الاساسية ان النجوم الساطعة ذات كتل عظيمة فلا يمكن وجود نجم كتلته الف ضعف كتلة الشمس . ولا يضيء او يشرق اذا كانت كتلته جزءاً من مئة من كتلة الشمس . وهذه العبارات وكثير من امثالها مدونة في الكتب الفلكية والمجلات . والعامة تعتقد صحتها اعتقاداً لا يخامره ادنى شك كنتائج للابحاث الرياضية التي يتعذر عليهم فهمها كما يتعذر – لا بل يستحيل – عليهم فهم حسابات مبدأ النسبية العويصة . فهم يدركون مقدار كتلة الحجر مثلاً او كتلة الرجل او كتلة جسر الحديد او القاطرة لانها امور اعتيادية وطريقة معرفتها وكيفية قياسها معلومة ومشهورة فالميزان او القبان آلة معروفة . ومعرفة كتلة الجسم في الامور الاعتيادية عبارة عن وزنه . ولذلك لا نستغرب القول ان كتلة الباخرة لويثان – من اعظم بواخر العالم – ستون الف طن ولا ندهش لسماعه ولا نعتقد انهم توصلوا الى معرفتها باساليب رياضية عويصة مع علمنا الاكيد انها لم توزن بميزان او قبان لتعذر ذلك

ونحن لا نستغرب كيفية تعيين كتلة الارض ولا نحسبها من الآيات المعجزات لان قانون او ناموس نيوتن للجاذبية العامة مشهور ومعروف فنحن نعلم ان الارض تجذب كتلة الكرام [الغرام] الواحد على سطحها بقوة ٩٨٠ ديناً [Dynes] وهذا يعادل حاصل ضرب كتلة الارض بكتلة الكرام مقسوماً على مربع البعد بينهما اي الى مركز الارض وتضرب الخارج بكمية ثابتة يقال لها كمية الجاذبية وهي عبارة عن قوة الجاذبية بين جرمين كل منهما كرام واحد والبعد بينهما سنتيمتر واحد وهذه القوة وان يكن تعيينها ليس من الامور السهلة البسيطة لكنها مفهومة ومألوفة ولو جهلنا دقائق الاسلوب ودرجاته المتتابعة التي يجري عليها العلماء . وعليه اذا قرأنا ان عدد الكرامات في كتلة الارض يساوي ٦ يتقدمها او يسبقها ٢٧ صفراً فاننا لا نشعر انها فوق مداركنا الرياضية او اسمى منها

ولكن اذا وجهنا النظر الى الشمس وبعدها عنا نحو ١٥٠ مليون كيلومتر او الى احدى النجوم الثوابت في ارجاء الكون الفسيح حيث لا فائدة من اتخاذ

الكيلومتر كوحدة للقياس لانه صغير جداً جداً – اذا فعلنا ذلك فالقضية غير ما ذكرنا اذ يستحيل علينا ان نجتاز ابعاداً شاسعة كتلك للوصول الى غايتنا المنشودة ولو بفرض ميزان وهمي ومع ذلك فالقضية لا تقتضي الا اصول الحساب البسيط وبسائط علم الفلسفة الطبيعية مقرونين بالارصاد الدقيقة المضبوطة

ولنبدأ بالشمس اولاً مستخدمين ناموس الجاذبية لنيوتن فقوتها بين الشمس والارض اي بين مركزيهما تساوي حاصل ضرب الكتلتين « بكمية الجاذبية الثابتة » مقسوماً على مربع البعد بينهما والمعلوم ان قوة الجاذبية تعادل قوة الارض الدافعة ولولا ذلك لسقطت الارض الى الشمس وتلاشت من الوجود . والقوة الدافعة تعادل كتلة الارض في مربع سرعتها في فلكها حول الشمس مقسومة على نصف قطر الفلك المشار اليه او بُعد الارض عن الشمس . واذا وضعنا قوة الجاذبية والقوة الدافعة في شكل معادلة بسيطة لانهما متساويتان وبما اننا نعلم مقدار كتلة الارض ومقدار كمية الجاذبية الثابتة وبُعد الارض عن الشمس وسرعتها في فلكها لانها تتم دورتها في سنة كاملة – اذا فعلنا ذلك فالكمية الوحيدة المجهولة في المعادلة المذكورة هي كتلة الشمس واستخراجها بسيط جداً . وهذا امر سهل وليس فيه شيء من التعقيد والصعوبة

واذا تناولنا النجوم فانه يعترضنا صعوبة تذكر ولكنها عملية وليست رياضية او نظرية . فقد استخدمنا في عملية الارض وعملية الشمس ناموس الجاذبية لاستعلام الكتلة المجهولة لانها الطريقة الوحيدة التي نعرفها الآن لحلّ القضية مباشرة ولكن النجوم تبعد عن الشمس بعداً شاسعاً فلا يشعر بتأثير جاذبيتها حتى ولا على اقرب النجوم الينا فهل بلغنا بالطريقة المذكورة الحدّ الاقصى ولا مطمع لنا باستخدامها فيما بعد ؟ والجواب عليه كلا ، فلحسن الحظ يوجد في السماوات عدد كبير من النجوم المزدوجة التي هي شموس كشمسنا ولكنها ليست مفردة نظيرها بل هي عبارة عن جرمين قريبين بعضهما من بعض دائرين حول مركز ثقل مشترك بفعل تجاذبهما . واذا عرفنا بعدهما عنا استطعنا ان نستخرج كتلتهما بكل سهولة وبما ان تعيين المسافة خارج عن دائرة البحث فلنتركه جانباً ولنفرض اننا حصلنا عليها او

عرفناها فيصبح استخراج مجموع كتلتيهما قضية حسابية بسيطـة بشرط ان نعرف الوقت الذي فيه يتمان دورة كاملة مع معرفة مقدار قطر فلكهما الظاهر فالكمية الاولى تتطلب صبراً وجلداً لان حركتهما الظاهرة بطيئة جداً كما تتطلب الثـانية بصراً حاذاً وبراعة فائقة في اساليب الرصد لان فرقهما الظاهر قليل جداً . وكلا الوقت والبراعة ميسوران ومتوافران ولدينا في السجلات الفلكية طائفة كبيرة من القيـاسات المذكورة لعدد كبير من النجوم المزدوجة في السماوات وبوسعنا ايضاً ان نحوّل بسهولة تامة قياس البُعد الزاوي [المعبر عنه بوحدات الزاوية او الدائرة] بين الجرمين الى وحدات فلكية التي هي عبارة عن بُعد الارض عن الشمس وبكلام آخر وادلّ انه يوسعنا ان نقيس البُعد بين الجرمين بوحـدات الطول . ونستخرج مقدار الوقت الذي فيه تتم الارض دورتهـا السنوية حول الشمس والعلاقة بين الكتل . والكميات المذكورة مشهورة ومعروفة فلا لزوم لبرهانها واثباتهـا في هذا المقام لانها نتيجة لقانون كبلر المشهور ومفادها ان نسبة كتلتي النجم المزدوج الى كتلة الشمس مثل نسبة مكعَّب نصف قطر فلك النجم المذكور معبراً عنـه بالوحدات الفلكية الى مربع الوقت سنيناً فنستخرج من النسبـة المذكورة مجموع كتلتي النجم المزدوج لان سائر الكميات معلومة

وللحصول على غايتنا نتقدم خطوة واحدة فنقول قد حصلنـا الآن على كتل ازواج النجوم المزدوجة فما الطريقة للحصول على كتلة كل فرد منها وحده ومع ان هذا غير ميسور في جميع الحالات فان نتائج الارصاد اللازمة متوافرة لدينـا فنتمكن بواسطتها من استخراج مقدار كتلة كل فرد الى درجـة تقريبية يصح السكوت عليها بلا خال يذكر . فقد اتخذنا واعتمدنا حتى الآن فلك النجم المزدوج النسبيّ اي اتخذنا مركز احد الفردين بالنسبة الى الآخر وقسنا البعد بينهما والوقت الذي فيه يتم احدهما دورته حول الآخر . واذا لم نكن قد نسينا معارفنا الطبيعية تماماً فاننا نعلم ان الفردين متحركان لا احدهما فقط والاثنـان يدوران معاً حول مركز ثقليهما المشترك وابسط القضيـة نفرض اننا وصلنا كرتين بقضيب طويل وجعلنا كلاّ منهما في طرفه وقذفنا بها جيماً الى فوق في الهواء فانها تدور معاً حول

نقطة على القضيب بين الكرتين . واذا كانت الكتلتـان متساويتين فالنقطة التي تدوران حولها تكون في الوسط واذا كانتا مختلفتين فالنقطة تكون اقرب الى الكرة الكبيرة. والنسبة بين المسافة والكتلة معروفة جيداً. فاذا كانت الكتلة الواحدة ضعفي الاخرى فبعدها عن مركز الثقل قدر نصف بعد الثـانية . واذا كانت ثلاثة اضعاف فبعدها ثلث بعد الثانية وهلمّ جرا

فالجاذبية في قضية النجوم تقوم مقام القضيب في المثال المذكور سابقاً فلا يبقى علينا والحالة هذه لتعيين كتلة كل فرد من افراد النجوم المزدوجة سوى تعيين نقطة مركز الثقل المشترك ومنها وبواسطتها نسبة كتلة الواحد الى الآخر وبالتـالي مقدار كل منهما فاذا كانت كتلة النجم المزدوج ضعف كتلة الشمس وكان بُعد احـد الزوجين ثلاثة اضعاف بُعد الآخر عن مركز الثقل المشـترك فكتلته ثلث كتلة الآخر . فتكون كتلته اذاً نصف كتلة الشمس وكتلة الآخر ثلاثة انصافها . فهي قضية بسيطة اذا استطعنا تعيين نقطة المركز ولكن انّى لنا ذلك وما هي الواسطة لتعيينها؟ والجواب عليه انناقيس حركة احد الجرمين بالنسبة الى نقطة ثابتة في الفلك مثل مركز نجم ضئيل وراءه بعيداً عنه جـداً حتى لا يشعر بحركته بل يكون كأنه ثابت غير متحرك بالنسبة الى بعده الشاسع بدلاً من قياسها حول الجرم الآخر كما نفعل عادةً وبهذه الواسطة يتسنى لنا في الغـالب ان نرسم فلك كلٍّ منهما حول مركز ثقليهما المشترك وبالتالي نعيّن المسافة المطلوبة واستخراج كتلة كل جرم لوحده اي معرفة كتلة النجم المفرد

ومع ان الطريقة المذكورة تظهر انها فنيَّة وعويصة وصعبة معقدة لكنها حتى الوقت الحاضر الوسيلة الوحيدة لتعيين كتلة النجوم مباشرة ونتائجها لذيذة لدرجة اقل ما يقال فيها انها خير الثواب لمن يسعى لفهم طريقة العمل

ومما نلاحظه في الدرجة الاولى ان المدى او المجال الذي يشمل كميات الكتل قليل جداً اذ نجد نجوماً كتلها خُمس كتلة الشمس وبعضها نحو عشرة اضعافهـا والقليل النادر خارج الحدّين المذكورين والاكثرية بينهما ، ويزداد عجبنا بالنتـائج المذكورة وتقـارب مقدار الكتل بعضها من بعض واطراد ذلك وبالاخص اذا

قابلناها بالاختلاف العظيم والتباين الكبير في مقدار حجم النجوم وسطوعها . ولا بدَّ من سبب جوهري عام لوجود نجوم قدر لمعانها وسطوعها مئة مليون ضعف لمعان وسطوع غيرها ووجود نجوم حجمها مئة وخمسون مليون ضعف حجم غيرها ولكن كتلها جميعاً تكاد تكون متساوية ولا بدَّ ايضاً من سبب لعدم ضياء النجوم القليلة الكتل ولعدم وجود ذوات الكتل الكبيرة والعظيمة. ولولا ضيق المقام وخروجنا عن دائرة البحث لكنا نذكر التعليل او الرأي الذي قدمه العلماء حديثاً ولكن غرضنا في هذه المقالة ان نظهر كيفية قياس كتل النجوم ونظهر مما عرفناه ان مقاديرها متقاربة جداً حتى تكاد تكون من ذات المقدار

ومع ان مقادير الكتل مختلفة اختلافاً زهيداً فقد افضى بنا هذا الاختلاف او الفرق الزهيد – على الراجح – الى الوقوف على احد قوانين الكون الاساسية ولفهم ذلك يجب علينا ان نظهر ما المراد بلفظة «اللمعان المطلق» . ولمظهر الاختلاف والتباين في قدر لمعان النجوم سببان : الاول – اختلاف اللمعان حقيقة جوهرية . والثاني – متوقف على مقدار بعدها عن الارض . فقد يكون احد النجوم ساطعاً جداً ولكنه يرى ضئيلاً لبعده الشاسع عنا وبالعكس فقد يكون حقيقةً ضئيل النور ولكنه يرى ساطعاً لقربه منا . وعليه فلا يجوز لنا ان نسنّ قانوناً عاماً يتعلق بحقيقة قدر لمعان النجوم الحقيقي ودرجة سطوعها ونستنتج منه استنتاجات ما لم نجعلها جميعاً – اي النجوم – على بُعدٍ واحد منا تماماً وهذا بالطبع غير ميسور لا بل مستحيل . ولكن يوسعنا ان نتخذ بعداً معيناً ونحسب قدر لمعان جميع النجوم كما تظهر لنا فيما لو كانت على ذلك البعد المفروض وتكون النتيجة «لمعان النجم المطلق» الذي هو كمية مهمة جداً في الابحاث الفلكية الحديثة

واذا دققنا النظر في القدر المطلق للمعان النجوم التي تمكنا من معرفة كتلها فاننا نجد النجوم الصغيرة الكتل هي بالحقيقة ضئيلة النور والنجوم اللامعة جميعها كبيرة الكتل . وهذا استنتاج عام لا شذوذ فيه – فاننا لا نعرف نجمة ضئيلة النور كبيرة الكتلة ولا نجمة ساطعة صغيرة الكتلة . انه لامر غريب مدهش ولكنه حقيقة ساطعة ومن العجيب ايضاً ان الآراء الحديثة المتعلقة بالابحاث الجديدة عم

يختص بتكوين اقسام النجوم الداخلية تصل بنا الى نفس النتيجة. ولكن لو تركنا النظريات الحديثة والابحاث العصرية التي قدمها اقطاب علم الفلك في السنوات المتأخرة لتعليل القضية المذكورة - لو تركنا كل ذلك لبقي لنا الحقيقة الناصعة المتوقفة على التجارب والاختبارات وهي ان كتلة النجم وقدر لمعانه المطلق او الحقيقي مرتبطان الواحد بالآخر وسائران معاً جنباً الى جنب

واذا صحَّ ذلك - وهو على الارجح صحيح وثابت - فاننا بواسطته نتوصل الى طريقة جديدة لمعرفة كتلة النجم بمعرفة قدر نوره المطلق . فقد وجدنا بالاسلوب السابق - اسلوب الجاذبية - ان جميع النجوم التي كتلها بقدر كتلة شمسنا يكون قدر نورها المطلق مساوياً لقدر نور شمسنا المطلق . وعليه فاذا وجدنا نجماً لا نستطيع معرفة كتلته بالطريقة المباشرة - طريقة الجاذبية - لانه منفرد لنفسه وليس نجماً مزدوجاً ووجدنا قدر نوره المطلق نظير قدر نور الشمس المطلق - اذا وجدنا كل ذلك فانه يحق لنا - بكل عدل - ان نستنتج ان كتلته بقدر كتلة الشمس وعلى ذات القياس نقول ان كل قدَر نور مطلق يقابله كتلة معينة محدودة والعكس بالعكس . ولمعرفة قدر نور النجم المطلق نقيس مقدار قدره الظاهر وبعده عنا فاذا فعلنا ذلك تمكنا من معرفة مقدار الكتلة للحال . واذا استغربنا ان بوسعنا ان نزن نجماً بمجرد قياس بعده عنا ومعرفة قدر نوره المطلق فالامر جلي واضح اننا لا نستطيع ان نزن شمساً وزناً بميزان ولكن النتائج التي توصلنا اليها تثبت اثباتاً جازماً ان الصعوبة المذكورة لم تمنعنا من اختراق اعماق الفضاء الشاسع لايجاد اساليب وطرق مختلفة لاجراء ما يحسب في الظاهر امراً مستحيلاً اعني به تعيين ومعرفة كتلة النجم

تركيب الكون الميكانيكي ـ ميكانيكية الكون

التقدم الآلي[1] قوامه التحول من البسيط المتماثل الى المركب المتباين وناموس التقدم الآلي هو ناموس كل تقدم وارتقاء. فاننا نراه عاماً في نشوء الهيئة الاجتماعية والحكومات والتجارة واللغات والعلوم والفنون والاجرام السماوية جميعهـا تنشأ من البسيط وتتحول بالتدريج الى المركّب وعليه يمكننا القول ان جميع الكائنات من الالكترون[2] فصاعداً هي نتيجة النشوء والارتقاء.

والقول بان جميع صور الكائنات الحيـة نشأت من تحول وتغير الصور التي سبقتها ليس حديثاً . ففي سنة ١٦٣٨ قام ديكارت ووضع كتاباً هو اساس الفلسفة الحديثة فيه ابان ان العالم الآلي والغير الآلي هو تركيب ميكانيكي يمكن تطبيقه على المبادىء والقوانين الطبيعية . وفلسفته كانت طبيعيـة وآراؤه كآراء كنت ولابلاس نظريات لتعليل حركة السيارات بحسب نواميس الميكانيكيـات وكان اعتقاد القدماء ان الشمس والسيارات آلهة وتابعهم في ذلك علماء المسيحيين ففرضوا ملائكة تحمل السيارات وتدور بها في افلاكها . اما ديكارت فنقض تلك المزاعم وابان فسادها وقام بعده الفيلسوف اسحق نيوتن واكتشف ناموس الجـاذبية ثم لابلاس الذي أثبت نشوء النظـام الشمسي حسب مبادىء الميكانيكيات بالطرق الرياضية

وكتابات الانتقادي الشهير الفيلسوف كنت كانت مبنية عـلى مبادىء العلوم الطبيعية ففي سنة ١٧٥٥ نشر كتاباً موضوعه : ـ « تاريخ السماوات والاراء فيها » فيه بسط الرأي الشهير ان النظـام الشمسي كان في بادىء الامر سديماً نشأت منه

---

(١) الآلي او العضوي ما يعبر عنه بكلمة (Organic) وهو ما اختص بالاحياء

(٢) اصغر اجزاء المادة

السيارات بانفصال حلقات . واجتهد في تطبيق آرائه على ناموس الجاذبية وغيره من مبادىء الميكانيكيات الطبيعية لاعتقاده ان العلوم الطبيعية اساس وأصل لجميع العلوم

وبما ان كتاب كنت نشر خلواً من اسمه لم يصادف قبولاً من العلماء فنذي امره سريعاً ولكنه بعث من رقاده بعد مضي تسعين عاماً اي سنة ١٨٤٥ . وفي اثناء رقاده قام اكبر فلكي رياضي اعني به لاپلاس وتوصل الى نتائج مماثلة لنتائج كنت مع انه لا علم له بوجودها وايدها بالبرهان الرياضي ونشرها في كتاب سماه « بسط نظام العالم » وذلك سنة ١٧٩٦ . والعلماء الآن يقفون حائرين ومعجبين بقوة العقل الذي تصور لنفسه مادة سديمية تتقلص طالبة مركز الجاذبية . وابان باسلوب علمي مؤيد ببرهان رياضي كيفية تكوّن عدد متوازن من السيارات وتوابعها دائرة في افلاكها حول شمس مركزية . وفي كلا الرأيين رأي كنت ورأي لاپلاس مَيل الى تعليل نشوء نظامنا الشمسي حسب مبادىء الميكانيكيات الطبيعية من السديم ومنها الانتقال الى فرض ان سائر النظامات السماوية نشأت من سدام دائرة على محورها

وقد كان علماء القرون المتوسطة اذا جهلوا السبب الطبيعي لمظهر ما نسبوه لسبب فوق الطبيعة ووقفوا عند هذا الحد ولم يتجاوزوه . ولكن فاتهم ان العلم هو معرفة الحقيقة والاطلاع عليها ولو كلّفهم الامر مهما كلّف . وانه يتوقف على فهم الحوادث والاحاطة بجميع متعلقاتها ونسبة علاقتها بعضها ببعض . ومعرفة طبيعة السبب او الاسباب العاملة فيها وبكلام اخص الوقوف على نواميس الطبيعة

وقد كان الفلكي اول من اظهر للبشر وبسط لهم عظمة نواميس الطبيعة واظهر لهم بعد ما اكتشف بعض اسرارها كيفية تسخيرها واستخدامها فيما ينطبق على تلك النواميس التي تسير بموجبها ولا يمكننا ان تغيّرها او تخفيها

واكتشافات الفلكيين وعلماء الفلسفة الطبيعية اظهرت عالماً جميلاً فيه يسود النظام ويسير بموجب نواميس عامّة ولكنه من الخطأ فرض دوام واطراد التقدم والارتقاء الى الابد . اذ ظهر ان حركة عوامل النشوء تسير في دائرة فيها

يستوي التقدم والتقهقر او النموّ والاندثار . فارضنــا الان في ذلك القسم من الدائرة او الدور حيث يسود النموّ او التجمع ونتيجته الارتقــاء . ولكن الدور ينتهي في عصر فيه يسود التفرق والانحلال متبوعين بالتقهقر والاضمحلال

والسواد الاكبر من العلماء يقرّون بان جميع الكائنات الحية نشأت من اصول حية ابسط منها وان درجات النشوء متصلة كاملة ويعترفون ايضاً ان اساليب الحياة النظامية وتركيب اجسام الحيوانات والنبــاتات نمت وتكيفت حسب نواميس ميكانيكية تسلطت عليها منذ ظهورها حتى الوقت الحاضر وكان من التأثير الاعظم على النشوء الآلي

ومن المقرر بمقتضى ناموس السببية الميكانيكيــة ان كل حادث او مظهر له سببه الميكانيكي الخــاص وان العالم باسره وجميع من فيه راضخ لهذا الناموس محكوم به وظهر ان مبدأ النشوء شامل السيارات وسائر اجزاء النظــام الشمسي وجميع الاجرام السماوية

وظهر لنا بواسطة السپكترسكوب ان النجم المتغــير المعروف بالغول يقترب منا ويبتعد عنا على معدل ٢٦ ميلاً في الثانية في ذات الوقت الذي يأخــذ فيه في التغير . اما سبب تغيره فهو انه مؤلف من جرمين واحد منير وهو الاكبر والثاني مظلم وهو الاصغر والاثنان يدوران معاً حول مركز ثقلهما في فلك سطحه يقع تقريباً في سطح خط النظر من الارض . فحينما يقترب منا الجسم المنير يبتعد عنا الآخر ويكون النور على معظمه ولكن حينما يبتعد عنا الجرم المنير يقترب الآخر منا ويحول بيننا وبينه فيكسفه ويمنع عنا جزءاً من نوره . وقد ظهر بواسطة السپكترسكوب ان عدد الاجرام المظلمة السابحة في الفضــاء كثير جداً واعتقاد العلامتين ارهينيس والسير روبرت بول انه يفوق عدد الاجرام المنيرة . وهــذه الاجسام المظلمة كانت في ما مضى شموساً منيرة ولكنها فقدت حرارتها ونورها بالاشعــاع واصبحت مظلمة وميتة

والادلة متوفرة على تكوّن سدام جديدة بواسطة اصطدام الاجرام السماوية السابحة في الفضاء . ويلوح للعلماء ان هذا هو ناموس الطبيعة لاحياء الشموس الميتة

منعاً لصرف القوة والحرارة من الشموس المنيرة بالتدريج وانتقالها الى المظلمة الباردة حتى تصبح جميع اجزاء المادة متساوية الحرارة ويكون ذلك نهاية الوجود . وعليه فاصطدام الاجرام السماوية يحدث ارتفاعاً عظيماً في الحرارة ويمنع جميع اجزاء المادة من الوصول الى درجة واحدة منها . وهكذا يكون التكوّن والنشوء مستمرين الى الابد – نظامات تتكوّن وتمثل دورها في مرسح الكون ثم تشيخ وتموت لتظهر ثانية في شكل جديد–التغير الدائم المستمر ناموس الطبيعة الثابت اذ تبتدىء المادة في ابسط حالاتها حينما تكون سديماً حامياً وتبلغ معظم تركيبها وتعقيدها في السيارات

اما ظهور النجوم الجديدة في المراكز التي لم تكن ترى فيها قبلاً فالمرجح فيه اصطدام جسمين مظلمين . وقد عرف العلماء في القرون المتأخرة اكثر من عشرين نجماً من هذا النوع بعضها كان لمعانه ساطعاً الى درجة عندها امكن رؤيته في رائعة النهار ففي سنة ١٥٧٢ رأى الفلكي تيخو نجماً ظهر بغتة لاول مرة في كوكبة او صورة ذات الكرسي واخذ نوره يزداد لمعاناً حتى ظهر في وسط النهار . واشهرها واقربها الى عهدنا ذلك النجم الذي ظهر في كوكبة فرساوس (Perseus) سنة ١٩٠١ فان نوره زاد في مدة ثلاثة ايام ٢٥٠٠٠ مرة عما كان عليه قبلاً وبقي لمعانه بضع ساعات مثل لمعان الشعرى اليمانية

وهذه النجوم الجديدة تتحول بعد وقت قصير الى سدام وهذا ما حدث لنجم ١٩٠١ فانه في مدة ستة اسابيع لم يعد يرى بالعين المجردة واصبح طيفه السپكترسكوبي مثل طيف السدام . اما حرارته التي نتجت عن الاصطدام فكانت عظيمة جداً حتى ان الغازات الحامية كانت تسير مندفعة الى الخارج بسرعة تزيد عن الالفي ميل في الثانية وقد وصلنا نورها بعد مضي ثلاثمئة سنة من وقوع الاصطدام الذي وقع حوالي سنة ١٦٠٠ ولكي يتصور القارىء بعد المسافة نقول ان النور يقطع ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية

ومن المعلوم ان النجوم الثابتة المنيرة هي شموس غازية سائرة في الفضاء بسرعة مختلفة واذا حدث ان نجماً ما جذب آخر وسقط عليه فالحرارة في الغالب ليست

كافية لتحدث سديماً ما لم تكن سرعتها الاصلية عظيمة جداً ولكن اذا كانت الاجسام صلبة ودنت بعضها من بعض اثناء سيرها واصطدمت فالاجزاء التي تنقد بسبب الاصطدام تشتعل وتتحول الى غاز يمتد بسرعة عظيمة ويكوّن سديماً حامياً. وقد حسب الاستاذ بكرتن ان الحرارة الناتجة عن اصطدام جسمين يسيران بسرعة مئة ميل في الثانية تبلغ مئة الف درجة وليس من الضروري ان يصطدم الجسمان لكي يتكوّن من اصطدامهما سديم بل يكفي ان يقترب احدهما من الآخر على مسافة معلومة حتى يتمزّقا ويتفكك اجزاؤها طبقاً لناموس الانفجار الاقترابي الذي مفاده انه اذا اقترب جسمان بعضهما من بعض على بُعد معيَّن فوجود الاجزاء المختلفة على ابعاد مختلفة عن مركز القوة المشترك بينهما كافٍ لان يفكك اجزاءهما بعضها عن بعض وان يمزقها قطعاً صغيرة

وعلماء الفلك الحديث يعتقدون ان السدام اللولبية مسببة عن مرور النجمة بالقرب من نجمة اخرى. ومن انفجارهما يتكوّن نتوءان في كل منها نواة على بعد غير متناسب وقد اظهر الاستاذ تشمبرلن الاميركاني ان انفجار الجسم الاصغر بمجرد مروره بالقرب من الجسم الاكبر اكثر وقوعاً من اصطدامهما بست مرات . واذا كانت حرارة احد الجسمين الداخلية كحرارة ارضنا اعلى من درجة الذوبان بكثير وكان الضغط عظيماً جداً فقوة الانفجار تجعله يشتعل بنور ساطع ويتكوّن نتوءان في جهتين مختلفتين كما هو المشاهد في السدام اللولبية ولكن اذا عقب الانفجار الاقترابيّ اصطدام فالسدام تكون قياسية الشكل

اما عمر نظامنا الشمسي فغير معلوم والعلماء يحاذرون المجاهرة بآرائهم وخصوصاً بعد ان اكتشفت بعض خصائص الراديوم وقوة اشعاعه لانها تنقض الحسابات القديمة وتقلبها رأساً على عقب. وقد استنتج لوكير من طيف الشمس بانها بلغت معظم نموها وهي الآن في دور الانحطاط والتقلص بسبب البرد. وكثافتها اعظم من كثافة نوع النجم الغول ومنها يستدل بانها قد تقلصت بسبب البرد واشعاع الحرارة اكثر مما تقلصت تلك وهذا يؤيد انها في دور الانحطاط

ولتعليل وجود العدد العظيم من النجوم اللامعة يفرض العلماء وجود عوامل

تعمل على تكوّن دائم ومستمر ومهما كانت حياة النجم طويلة فهي قصيرة لا تكفي لتعليل المظاهر السماوية ما لم تفرض وجود طريقة للتكوّن الحديث وتجدد حياة البعض منها وهذا التجدد او التكوّن يتم باصطدام الاجرام السماوية بعضها ببعض فتنشأ السدام وهذه تتقلص وتكوّن شموساً ونظامات شمسية كنظامنا . لان قوة الاصطدام او ما هو بمثابتها تتحول الى حرارة عظيمة تجعل الجسم يشتعل كما هو مقرر بمبادىء الفلسفة الطبيعية وهكذا تبقى عوامل النشوء والتكوّن تعمل في هذا الكون الى الابد حسبما ذكر وتجعله خالداً ولولا وجودها لكانت جميع النجوم اللامعة تفقد حرارتها تدريجياً بالاشعاع وتتحول الى اجسام مظلمة متساوية الحرارة – حرارة الفضاء الواسع التي يقدرها العلماء بثلاثمئة درجة تحت الصفر – وبما ان الكون لم يبلغ الى درجة التجليد والظلام فضلاً عن البون الشاسع في حرارة الاجرام السماوية من السدام الى الشموس فالسيارات فالاجسام المظلمة المجلدة . ففرض عوامل التكوّن الدائم من باب الثابت المقرر . وتكون الحالة الآن مظهراً من مظاهر دائرة عظيمة لا بداية ولا نهاية لها

والابحاث الحديثة تقضي بتغيير بعض وجوه الرأي السديمي كما فرضه لابلاس وخصوصاً بما يتعلق بتكوُّن السيارات وتقلصها من حلقات انفصلت عن المادة الاصلية . واكثر الفلكيين كالاساتذة تشمبرلن ومولتن وسي يؤيدون الرأي القائل بنشوء النظام الشمسي من سدام لولبية الشكل . والسدام اللولبية موجودة بكثرة وعددها يزيد على ١٢٠٠٠٠ وهي الشكل الغالب واشهرها تلك الموجودة في كوكبة المرأة المسلسلة (Andromeda) والدب الاكبر والاسد والفرس الاعظم (Pegasus) والسنبلة (Virgo)

ومنذ سنتين نشر الاستاذ سي ابحاثه في مجلدين كبيرين خلاصتها ان النظام الشمسي نشأ من سديم لولبي الشكل وان السيارات تكونت من تجمع قطع نتوآت اللولب . والاقمار والتوابع اصلها سيارات صغيرة اقتربت من السيارات الكبيرة فامسكتها واسرتها وجعلتها تدور حولها وعليه فقمرنا كان اولاً سياراً يدور حول الشمس ولكنه اقترب من الارض فجذبته اليها وجعلته يدور حولها

وحينما تأخذ السيارات بالتكون من تجمع مواد اقسام لولب السديم الخارجية تتقلص النواة وتكوّن شمساً وبعد مضي زمن طويل يكمل تحول السديم من حالته الاصلية – من غاز حام منير – الى نظام شمسي كنظامنا مؤلفاً من شمس مركزية يدور حولها عدد من السيارات وحول السيارات الاقمار . ولكن بالنسبة للبعد الشاسع وصغر حجم السيارات وضعف النور المنعكس عنها لا ترى بالتلسكوب بل ترى الشمس الاصلية . وقد فرض العلماء وجود مادة لطيفة جداً سموها بالاثير مالئة الفضاء بواسطتها تنتقل تموجات النور فنتمكن من رؤية مصدره اذ تقع على شبكية العين فتؤثر في اعصاب الحس وهذه تنقل التأثيرات الى الدماغ

وتموجات الاثير الصادرة عن آلات التلغراف اللاسلكي تنقل الرسائل فوق البحار الى اقصى اطراف المعمور ومثلها تموجات الاثير الصادرة عن النجوم فانها تأتي برسائل خاصة تتناولها جميع المراصد على سطح الكرة الارضية . وما الآلة القابلة سوى آلة السپكترسكوب العجيبة التي فتحت للعلماء باباً جديداً للبحث والدرس والتنقيب ومكّنتهم من الوقوف على كثير من اسرار الطبيعة والاحرف التي تأتي الرسائل بها هي احرف الطبيعة التي لا تتغير ملوّنة باجل وابهى الوان قوس قزح اعني بها الخطوط السوداء التي تظهر في الطيف السپكترسكوبي

وبواسطة السپكترسكوب يتمكن الفلكي الحاذق من معرفة معدل سرعة النجمة في خط النظر وهل هي تقترب منا او تبتعد عنا هذا اذا كانت مفردة ولكن اذا كانت مزدوجة دلّتنا انها كذلك ومكنتنا من معرفة معدل سرعة سيرها في خط النظر والمدة التي تتم دورتها فيها حول مركز الثقل المشترك والمسافة بينها وكثافتها . فضلاً عن معرفة تركيبها الكيماوي وعدد العناصر الموجودة فيها ودرجة حرارتها فكأنهم تمكنوا من الحصول على قسم من النجمة واتوا به الى معمل التحليل

ذكرت سابقاً ان الحرارة المسببة من اصطدام نجمتين تبلغ بعض الاحيان ١٠٠,٠٠٠ درجة ولكن اعلى درجة بلغ اليها العلماء بواسطة الكهربائية تقدّر بـ ٦٠٠٠ الاف درجة وهذا اقل بكثير من درجة ابرد النجوم الثابتة . ولقد

كانت سابقاً قضية الجوهر الفرد المعضلة الاساسية لعلم الكيميـاء . والاثير لعلم الفلسفة الطبيعية . اما الآن فالمعضلة الاساسية للكيمياء والفلسفة الطبيعية والكهربائية هي الذرة الكهربائية فالكيماويون تصوروا قديماً وجود مادة هي اصل لجميع العناصر سموها (Pantogen) ولكن تصورهم هذا تحقق او كاد يتحقق بعد اكتشاف عنصر الراديوم والوقوف عـلى بعض خصائصه اذ تبين لهم ان الجواهر الفردة مركبة لا بسيطة وهي تتألف من الذرات التي هي اخف من اصغر جوهر ب ١٧٠٠ مرة وان جوهر الحديد مثلا مؤلف من ٩٥٠٠٠ ذرة

ولا اهمية للمسافة في تحليل النور بواسطة السپكترسكوب لانه سواء اخـذنا نور الغاز المشتعل في المعمل الكيماوي او نور نجمة تبعد عنا ملايين وبلايين بلايين الاميال فالنتيجة واحدة وفي كلتا الحالتين تظهر العناصر باجلى وضوح . وقـد عرف ان العناصر في النجوم التي حرارتها مرتفعة جداً بسيطة للغاية وجديدة الشكل وذلك لانحلال الجواهر الى الذرات التي تتألف منها

وقد رتب السير نورمن لوكير النجوم المعروفة ونسقهـا صفوفاً بحسب درجة حرارتها فسمّى الصف الاول الذي تكون افراده في بدء ادوار حياتهـا اركوني (Argonian) تبعاً لاحد نجوم كوكبة المركب (Argo Navis) التي هي مثـال لذلك الصف اما حرارتها فتقدَّر بخمسة وخمسين الف درجة ونجوم هـذا الصف في اول ادوار الحياة النجمية — دور الطفولة فيه يبتدىء التجمع وتأخذ المواد بالتركّب واكثرها من الهيدروجين ومركباته . ومن امثلة هـذا الصف النجم المعروف بالنظام (Alnilam) موجود في منطقة الجبار عدد عناصره قليل جـداً وحرارته تقدر ب ٤٥٠٠٠ درجة واذا تابعنا ترتيب لوكير وانتقلنا من صف الى آخر واهملنا بعضها لاجل الاختصار نأتي الى الصف الممثل بالشعرى اليانية (Sirius) التي تبلغ حرارتها ٢٥٠٠٠ درجة وفي هذا الدور يكثر عدد العنـاصر وتبتدىء المعادن بالظهور ثم ننتقل حتى نبلغ الصف الثامن الممثل بالسماك الرامح (Arcturus) ففيه يكون معدل الحرارة ١٥٠٠٠ درجة مثل حرارة شمسنا وعدد عناصره كعدد عناصرها واخيراً نبلغ الدور الاخير الممثل بقلب العقرب حيث لا تزيد الحرارة على

التسعة آلاف درجة فيسود عنصر الكربون ومركباته ويكثر اتحاده بالمعادن وتفلت الغازات الخفيفة

فالعالم المنظور آلة عظيمة فيه تجري الحركة وتبدل بالملامسة والاشعاع وكذلك الجوهر آلة مثل الآلة البخارية كلاهما يتحركان بسبب الحرارة وما الحرارة سوى حركة جواهر المادة فتسرع الحركة اذا ارتفعت الحرارة وتقلّ بهبوطها ولو تيسر للانسان نزع حرارة المادة تماماً لبطلت حركة الجواهر بالكلية . والمادة لا توجد لا في الحالة الغازية ولا السائلة ولا الجامدة اذا بلغت حرارتها الصفر المطلق لان العناصر تنحل وتصبح هباء منثوراً. وكذلك زيادة الحرارة تزيد حركة الجواهر حتى تبلغ درجة عندها تتغلب قوة الانفصال على قوة الملاصقة التي تمكّن الجواهر من الاتحاد والتركيب فتتفرق الجواهر وربما تتجزأ الى الذرات او الالكترونات فالماء اذا ارتفعت حرارته الى درجة ٤٠٠٠ بطل ان يكون ماء او بخاراً لان دقائقه تنفصل بعضها عن بعض لعظم سرعة حركتها التي تفوق قوة اتحادها وتجمعها فتنحلّ الى العنصرين البسيطين الاكسجين والهيدروجين . وبحسب المبدأ القائل ان حرارة الجسم تتغير بالنسبة لمربّع المسافة التي تتموّج فيها الجواهر يستدل ان حرارة الشمس كافية لان تحل جميع المركبات الكيماوية ولذلك تكون موادها في الحالة البسيطة - حالة فيها تكون الجواهر المفردة منفصلة والعناصر في ابسط مظاهرها - ولكن اذا ارتفعت الحرارة اكثر من ذلك فانها تحل الجواهر الى الذرات الكهربائية او الالكترونات ولذلك نرى اكثر مواد نجوم الدور الاول في الحالة المشار اليها آنفاً وعليه يحق لنا ان نستنتج ان ابسط مظاهر المادة هي الالكترونات وان الغير الآلي يتم بتحول المادة من حالتها البسيطة الى المركبة وناموس التقدم الغير الآلي هو ناموس كل تقدم

واذا كانت المادة بالغة اعلى درجة من الحرارة فانها تكون في اسفل درجات سلّم النشوء . وتقدمها وارتقاؤها يتوقفان على هبوط الحرارة بالاشعاع والبحاث العلامتين بكرتن وتشمبران وآراؤهما في نشوء السدام بواسطة الاصطدام وتولد الحرارة تنطبق على ابحاث لوكير السپكترسكوبية واذا جمعناهما معاً واضفنا اليها

النشوء الجيولوجي ثم البيولوجي حصل لنا تاريخ ارضنا وكيفية نشوءها من قطع السديم اللولبي حتى الوقت الحاضر .

والحياة لا تنشأ الا بين درجتي التجليد والغليان ومن الثابت ان درجة ١٤٠ كافية لقتل جميع الاجسام الحيَّة ما عدا بزور بعض الاجسام المكروسكوبية وبما ان اعلى حدّ للحرارة في الشموس هو ٦٠,٠٠٠ فاذاً لا تنشأ الحياة الا في ٥٠٠ من هذا المقياس وهو قليل جداً وكذلك العوامل الكيماوية لا تعمل الا ضمن دائرة محدودة من مقياس الحرارة العظيم حيث تتحد العناصر وتتم المركبات وتبلغ المادة اسمى درجات تقدمها وارتقائها وتركيبها

والحياة على سطح الكرة الارضية تنتهي او تتلاشى اما تدريجاً بهبوط درجة الحرارة حتى تتساوى بحرارة الفضاء الشاسع (٣٠٠ تحت الصفر) وعندها تقضي على كل ذي حياة واما بغتةً باصطدام الارض بجرم آخر فاذا لم يقع الاصطدام تحتم وقوع الفرض الاول اي ان الشمس والسيارات تفقد على مرّ الزمان حرارتها طبقاً للنواميس الطبيعية التي تقضي بان كل جسم فيه حرارة او قوة قابلة الاشعاع اكثر مما يحيط به يشع هذه القوة. ويقدّر العلماء انه اذا هبطت حرارة الشمس ١٤ درجة بمقياس فارنهيت حدث عصر جليدي في العرض الاربعين وتكوَّن طبقة من الجليد كثافتها الف متر تقضي على جميع انواع الحياة

وفي الختام لا بدَّ لي من التنويه باهمية الطرق الحديثة المستعملة في الابحاث الطبيعية وما نتج عنها من التقدم اثناء السعي لمعرفة اسباب النشوء الغير الآلي واذا كانت الاكتشافات والاختراعات في العلوم الطبيعية اوصلت تمدن القرن التاسع عشر الى درجة عظيمة فالاكتشافات والاختراعات في القرن العشرين سوف تكون اعظم واسمى وانفع

———

السدام اللولبية او الحلزونية

في القرن الثامن عشر الميلاد ظهر الفلكي الافرنسي مسيه (Messier) واولع بالتفتيش عن المذنبات فكان يحيي الليالي الطوال غير مبال بالتعب وربما تمر به الاسابيع والاشهر ولا يعثر على واحد منها . وكم كان يبتهج حينما يكتشف مذنباً وخصوصاً بعد ان يكون قد مضى عليه مدة لم يرَ في خلالها شيئاً

وقد كان هذا العمل من الصعوبة بمكان وذلك لامرين الاول ان المذنبات نادرة الوجود والثاني انه كان يعثر على اجرام سماوية يخالها في بادىء الامر مذنبات وبعد البحث تظهر له انها ليست كذلك لان مراكزها ثابتة لا تتغير بين ان مراكز المذنبات متغيرة لانتقالها بين النجوم فيتأفف لانها اضاعت وقته وكلفته عناء كان في غنى عنه

ولكي لا يقع في الخطإ الذي وقع فيه قبلاً عمد الى درس تلك الاجرام الثابتة وتعيين مراكزها وتسميتها ووضع جدول لها . فاكتشف منها ١٠٣ اكثرها معروف الآن باسمه مع انه قلما اكترث لها او قدّر ما يكون من امرها في المستقبل . وهذا اول عهد الفلكيين بالسدام ودرسها . وقد اصبحت الآن تشغل دوراً مهماً في علم الفلك ولها اسمى منزلة في آراء تكوُّن الكون او تكوينه

ولما نُشرَت روزنامة مسيه كان السر وليم هرشل يجوب السماوات بمراقب يختلف قطرها من بضعة قراريط الى اربع اقدام فاكتشف عدداً كبيراً من السدام التي لم يرها مسيه في مرقبه الصغير وتناول العمل ولده السر جون هرشل في نصف الكرة الجنوبي وضمّ عمله الى عمل والده فبلغ عدد السدم التي اكتشفاها ٥٠٩٧ وهذه جميعها نشرت في روزنامة مع شرح موجز لكلٍّ منها واهديت للجمعية الملكية الفلكية في لندن

وهذا العدد كان كافياً ليحوّل الابصار الى درس السدام للوقوف على حقيقتها وتركيبها . وكان السر جون هرشل في طليعة الباحثين فظهر له ان ما يرى بالمرقب



سدم لولبي او حلزوني في كوكبة السلاقيين

الصغير البسيط جسماً سديمياً اذا نظر اليه بمرقب كبير ظهر انه مجموع من النجوم مثل القنوان او العناقيد . وتوصل غيره الى ذات النتيجة . فاصبح رأي الفلكيين العام في ذلك الوقت ان السديم ليس الآ قنواناً . ولا يلزم لبيانه سوى الحصول على مرقب كبير لرؤيته

ثم قام لورد روس وصنع سنة ١٨٤٥ مرقباً قطره ست اقدام خصه لدرس السدام واول سديم وجه اليه مرقبه ظهر انه لوابي الشكل وبعده كثرت رؤية السدام اللولبية

وسنة ١٨٦٤ استخدم السر وليم هوجنس آلة السپكترسكوب لدرس السدام فظهر له فساد الرأي القائل بان السدام ليست الا قنواناً لا تظهر افرادها بالنسبة لبعدها الشاسع . وقبل ان اتطرق الى البحث عن النتائج التي حصل عليها بواسطة آلة السپكترسكوب لا بدَّ لي من الاشارة الى كيفية تركيبها والمبدأ العامل فيها فأقول

آلة السپكترسكوب تتوقف على شقّ ضيّق جداً يقع في بؤرة عدسية . ويتوسط بين العدسية والمرقب موشور زجاجي او ما يقوم مقامه . ويمكن ان يستعاض عن عدسية العين في المرقب باللوح الفوتوغرافي اذا قصد الراصد تصوير النور بدلاً من رؤيته بالعين . فاذا مرَّ شعاع النور الابيض من الشق والعدسية ثم بالموشور انحلَّ الى الالوان التي يتركب او يتألف منها مثل الوان قوس قزح وتكون مترتبة هكذا :- الاحمر فالبرتقالي فالاصفر فالاخضر فالازرق فالنيلي فالبنفسجي.وهذا ما يسمى بالطيف المستمر ويمكن الحصول عليه من نور الشمس او من نور جسم آخر حامٍ لدرجة الانارة كنور القنديل الكهربائي الساطع

ولكن فائدة السپكترسكوب العظمى تتوقف على المبدإ المشهور وهو انه اذا اخذنا عنصراً بسيطاً كالحديد او النحاس او الصوديوم واحميناه ليتبخر فطيف بخاره يكون متقطعاً لا مستمراً ومؤلفاً من خطوط لامعة متتابعة في مراكز الالوان المختلفة ولكل عنصر خطوط خاصة به تميزه عن غيره فللحديد خطوطه الخاصة

وكذلك للاكسوجين والهيدروجين وهلمَّ جراً الى نهاية العناصر المعروفة التي تزيد عن التسعين عداً

ومن اهم المبادىء المقررة انه اذا مرَّ نور جسم حامٍ ساطع ذو طيف مستمر في غاز احد العناصر فذلك الغاز يمتص الاشعة التي تكوّن طيفه [طيف الغاز] وتكون النتيجة ظهور خطوط سوداء في مراكز الخطوط اللامعة الخاصة بذلك العنصر ومنها يستدل على نوع العنصر المتبخر وعليه فالخطوط السوداء في اي طيف كان تدل على ان نور الطيف المستمر مرّ في غاز احد العناصر ومن طبيعة تلك الخطوط يمكننا تعيين نوع العنصر وهذا ما يحدث في طيف الشمس او احد النجوم فان نورها يمرّ في ما يحيط بها من الغازات ومن تحليل الطيف نتمكن من معرفة العناصر المتبخرة

والآن نعود الى بحثنا الخاص ففي ليل التاسع والعشرين من آب سنة ١٨٦٤ وجّه هوجنس سپكترسكوبه الى احد السدام وبدلاً من ان يرى طيفاً مستمراً نظر خطاً واحداً عريضاً لامعاً ومنه استنتج ان السديم غاز حامٍ لدرجة الانارة وليس مجموع نجوم كما كان اعتقاد العلماء المعاصرين – ثم بعد التدقيق ظهر له خطوط اخرى عرف منها خطوط عنصري الهيدروجين والهليوم اما الخطوط الباقية فيظن انها لعنصر واحد او اكثر من العناصر الجديدة التي لم يتمكن علماء الكيمياء من معرفتها بعد

وحينما اكتشف التصوير السپكترسكوبي وذلك سنة ١٨٨٨ تمكن الفلكيون من اكتشاف عدد كبير من السدام التي لم تكن معروفة قبلاً وتنسيقها جميعها وترتيبها صفوفاً واشهر من اشتغل في ذلك المرحوم الدكتور جيمس كيلر الامير كاني مدير مرصد اللك (Lick) فانه أحصى ونسّق اكثر من ١٢٠,٠٠٠ سديم وظهر له ان اكثرها من الشكل اللولبي

ذكرت سابقاً ان هوجنس رصد سداماً كانت طيوفها مستمرة وخالية من خطوط سوداء او لامعة – وهذا من الغرابة بمكان لانها تتطلب جسماً حامياً الى درجة الانارة لا يحيط به جوّ من الغازات – امر مستحيل ولكن لم يقم دليل حسّي ينقضه لنقص في دقة الآلات المستعملة للرصد في تلك الايام وعدم معرفة

الطرق المناسبة ولكن سنة ١٨٩٩ صوَّر الدكتور شينر الالماني احد تلك السدام وعرَّض اللوح الفوتغرافي للنور مدة سبع ساعات ونصف . فظهر في الصورة الطيف المستمر وزيادة عليه ظهر خطَّان اسودان يقابلان خطين في طيف شمسنا وبعد قليل صوَّر هوجنس ذات السديم وظهر له ثلاثة خطوط سوداء

وبما ان نور السديم ضئيل جداً فلا بد من تعريض اللوح الفوتوغرافي ساعات عديدة لتصويره ناهيك عما يفقد من النور حين مروره في شق عرضه لا يزيد على بضعة آحاد من اجزاء الالف من القيراط ثم في العدسيات والموشور وعليه فتلك الكمية من النور قد لا تؤثر في عصب البصر ولذلك لم يتمكن هوجنس وغيره من الفلكيين الذين اعتمدوا على الرصد بالعين المجرَّدة من رؤية الخطوط السوداء في طيف السديم

وقد تمكن الدكتور فاث (Fath) الاميركاني من تصوير طيف سديم المرأة المسلسلة اللولبي وكانت النتيجة انه اكتشف اربعة عشر خطاً اسود تطبق خطاً لخط على الخطوط السوداء في طيف شمسنا ومنه يستدل على ان صفات السديم الطبيعية كصفات شمسنا ولكن صورة السديم الفوتغرافية تختلف اختلافاً تاماً عن صورة الشمس . فكيف نوفّق بين الامرين ؟

واذا قسنا قطر السديم (سديم المرأة المسلسلة) كما نراه في الرسم الفوتغرافي وجدناه اربعة اضعاف قطر الشمس الظاهر اما بعده عنا فليس معلوماً [1]

واقل تقدير يجعله بين النجوم البعيدة وعليه فقطر السديم الحقيقي يكون ملايين المرات قدر قطر الشمس . وقد قلنا ان طيف السديم المذكور مستمر كطيف الشمس لا يفرق عنه بشيء . فما معنى ذلك ؟ وماذا يمكننا ان نستنتج منه ؟ — وبحسب حجمه الهائل فأبسط فرض هو ان ذلك السديم مجموع شموس عديدة لا ترى مفردة بالنسبة لبعدها الشاسع ولذلك يجب ان يكون على مسافة ابعد بكثير مما قدرنا اولاً وبعبارة اوضح يجب ان لا نحسبه بين النجوم لان النجوم ترى مفردة

(١) استخرج الدكتور شابلي بعد سديم المرأة المسلسلة سنة ١٩٢٢ وجعله نحو مليون سنة نورية وحسب قطره الاطول نحو خمسين الف سنة من سني النور

بالتلسكوب لكنه خارج عنها اي وراءها وابعد منها وهـذا يحدونا الى فرض انه عالم او كون آخر . والفلكيون يدعون عالمنا او كوننـا بعالم المجرَّة لان لديهم ادلة كافية تحملهم على الاعتقاد بان المجرَّة ونجومها – كما نراها من ارضنا – وغيرها من النجوم تكوّن نظاماً واحداً خاصاً قائماً بنفسه

وقد ذكرت الدليل الذي يحمل العلماء على الاعتقاد بان السديم الذي نراه في كوكبة المرأة المسلسلة هو عالم على بُعد شاسع منـا وذكرت ايضاً ان شكله لولبي والسؤال الآن ما هو شكل المجرَّة ؟ وجواباً عليه اقول انه شاع منذ اعوام عديدة ان شكلها لولبي ولكن لم يتمكن احد من اقامة الدليل على ذلك حتى ظهر حديثاً الاستاذ كاپتيين (Kapteyn) الفلكي المشهور واقام الدليل عليه وبمـا ان البحث خارج عن دائرة موضوعنا فاكتفي بالقول انه من المقرر الآن ان نظامنـا الشمسي يكون قسماً من كون او عالم شمسي لولبي الشكل هائل الاتساع

والآن قد اتجهت الخواطر لاثبات الرأي القائل ان السديم المذكور سابقاً عالم آخر او لنقضه . وذلك يتم اذا تمكنا من معرفة بعده عنا . وحتى الوقت الحاضر لم يتمكن احد ان يخطو خطوة الى الامام واتعابهم في هـذا السبيل ذهبت سدى . وازيد على ذلك اننا لا نجزم الآن بمعرفة مسافة احد السدام اللولبية وبعده عنا واذا علمنا مقدار الصعوبات التي تعترض المشتغلين في هذه القضية حكمنـا بان الامل والمستقبل مجهول من هذا القبيل

وبما ان طيف اكثر السدام اللولبية كطيف الشمس يستدل على انها ربما تكون عوالم تبعد عنا مسافات شاسعة جداً ولولا آلة السپكترسكوب لما عرفنا عنها شيئاً وبقي امرها مجهولاً الى ما شاء الله

واذا نسقنا السدام اللولبية ورتبناها صفوفاً ظهر لنـا ان الصف الاول يشمل السدام التي يُرى فيها شقوق مظلمة . والثاني يظهر في نتوآته او سواعده المعقوفة او المعكوفة بشكل لولبي نجوم يصل بينهـا بمادة السديم والنواة عظيمة الاتساع ومستوية المادة . والثالث يزيد على الثاني بانه يمكننا تتبع النتوات او السواعد الى قلب نواة السديم. والرابع يبلغ فيه تجمع المواد درجة عظيمة وتكون مادة السديم

رقيقة للغاية . وبما انه يمكننـا تمييز النجوم التي تظهر في الصفوف المتأخرة فالراجح انها اقرب الينا من نوع سديم المرأة المسلسلة ولكنها تبعد عنا كثيراً بما لا يقـاس لان علماء الفلك عجزوا حتى الوقت الحاضر عن ايجاد (وجدان) بعد احد السدام اللولبية ولو تقريبياً . وآخر دور نرجو ان نراه ممثلاً في السماوات وجود قنوان لولبية الشكل ولكننا لا نعلم بوجود قنوان لولبية على الاطلاق والسبب في ذلك على ما يظن انه مدة تجمع المواد وتحولها الى نجوم تكون نتيجة تجاذبهـا ودورتها حول النواة المركزية قد غيرت مراكزها النسبية ففقد الشكل اللولبي التام

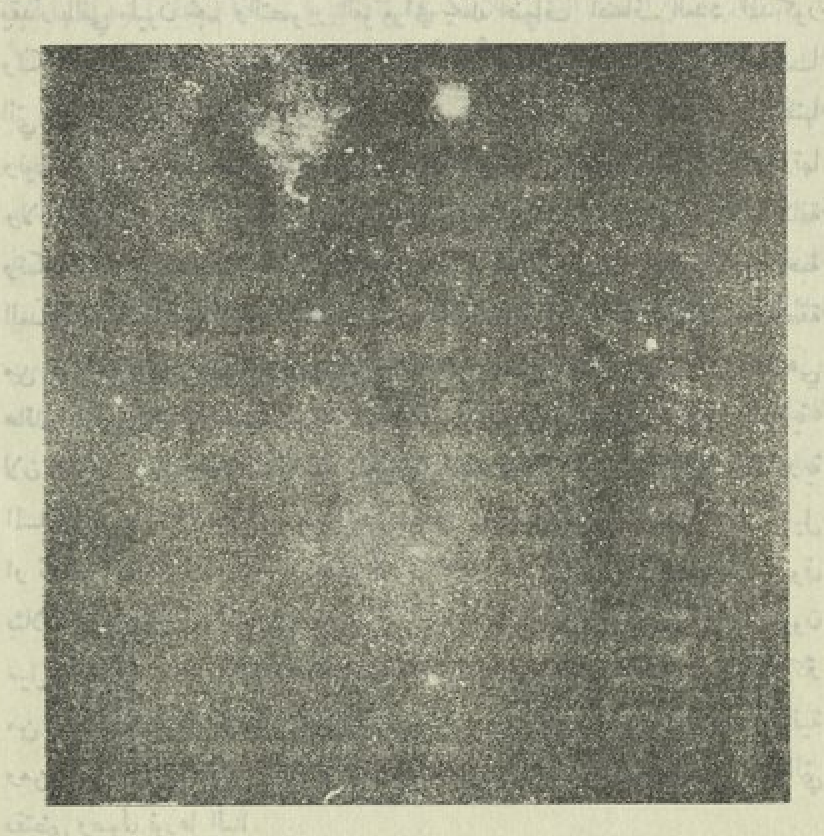
اما الانتقـال من دور الى آخر فلا سبيل لملاحظته لان ذلك يقتضي ملايين السنين . وهذا لا ينفي الفرض الذي قدمناه . وبما ان القسم الاكـبر من الادوار المذكورة ممثل الآن في السماوات فيترجح لدى العلمـاء قبوله كرأي او نظرية فقط لتعليل وجود ما نراه

واهتمامنا في قضية السدام اللولبية يزيد حينما نعلم ان انظار العلماء الآن لتعليل وجود نظامنا الشمسي على حالته الحاضرة قـد اتجهت للفرض بانه كان سديماً لولبياً صغيراً ومعظم مواده متجمعـة في النواة . وبسبب دورانه حدث التقلص والتجمع حتى تكون شمس كبيرة مركزية يحيط بها عدد من النجوم الصغيرة وهذه النجوم الصغيرة بردت وكونت السيارات والاقمار وما بقي من المواد السديمية كون المذنبات والاجرام النيزكية وبقي منها قسم سديمي يسبب ظهور النور البرجي وذلك في الربيع بعد غروب الشمس وفي الخريف قبل طلوعها – هـذه خلاصة رأي العلامتين الاميركيين مولتن وتشمبرلن في كيفية نشوء نظامنا الشمسي

وآراء العلماء الآن متضـاربة في اصل السديم اللولبي وكيفية نشوئه ولكن جميعها ناقصة فلا يمكن ان يعول عليها كناموس من نواميس الكون . وستبقى هذه القضية مجهولة الى ان يوفق البعض الى طرق اسلوب جديد في البحث العلمي

وهكذا نعود الآن الى حيث بدأنا اعني الى الرأي القديم القائل بان السديم قنوان ولكنه ليس قنواناً بسيطة كما تصوره القدماء . لان الراجح الآن ان السدام اللولبية عوالم او مجرات بعيدة مؤلفة من ملايين النجوم . وعظمة هذا الرأي تتجلى اذا تذكرنا

منها الى المركز . نقول هذا ونذكره ونشدد كل التشديد لاجل اطمئنــان الذين يسمعون الاشاعات التي تصدر من وقت الى آخر عن انتهاء العالم ودماره واحتراق الارض وملاشاة النظام الشمسي قريباً لاصطدامه باحد الاجرام السماوية . لاننا نعلم



رقعة من المجرة

ان جميع النجوم القريبة منا تبتعد عنا في اثناء سيرها ودورانها . ولو فرضنا جدلاً ان اقرب نجم الينا سار متجهاً نحونا واخذ بالاقتراب منــا فانه يمرّ الوف السنين وعشرات الوفها قبل ان تشعر ادق الآلات بجذبه البسيط والاضطرابات التي تنشأ بسببه والخلل الذي يحدث في حركات السيارات الخارجية واقمارها وتوابعها

والمجرّة او « كوننا » سديم لولبي عدسي الشكل قطره الاكبر حسب ابحاث العلامة شابلي اكثر من مئتي الف سنة نورية وقطره الاصغر – اي سماكته – عُشر ذلك او نحو عشرين الف سنة نورية . وهو يشتمل على ملايين وملايين ملايين النجوم المختلفة الحجم والحرارة والسرعة وقدر النور فضلاً عن المواد السديمية والاجرام المظلمة ومجاميع النجوم الكروية الشكل المعروفة بالقنوان الكروية . وهي جميعها تكوّن نظاماً خاصاً معروفاً « بنظام المجرّة » وبما ان عدد السدم اللولبية المعروفة الآن يبلغ مئات الالوف والملايين . والافراد التي يتألف منها كل سديم لولبي نظير الافراد الموجودة في المجرّة وتتبع ذات النظام فهي اي السدام اللولبية نظم كنظام المجرّة يطلق عليها العلماء لفظة « نظام المجرّات » والمسلّم به حديثاً ان المجرات بدورها تكوّن فرقاً من نظامات اكبر واعظم يقال لها «الاكوان العظيمة». وبكلام آخر وأدلّ كل كون عظيم من الاكوان العظيمة المشار اليها يتألف من عدد كبير من المجرّات . واعتقاد الفريق الاكبر من مشاهير العلماء ان مجرتنا او كوننا اعظم المجرات المفردة المعروفة حتى الوقت الحاضر ويعتقد بعضهم انها كانت في ما مضى احد الاكوان العظيمة او فرقة من فرق المجرات ولكنها على ممرّ الزمان الذي يقاس بملايين ملايين السنين وملايين بلايينها وبلايين بلايينها تداخلت بعضها ببعض وكوّنت « المجرّة » او مجرتنا . وستثبت الابحاث العلمية الدقيقة في المستقبل صحة هذه النظرية وصدقها او عدم صحتها وفسادها . ولكن الامر الثابت المقرر انه يوجد عدد غفير من فرق المجرات او الاكوان العظيمة في السماوات وان العالم مؤلف من نظم عديدة ويدور في خلد البعض انها لا تحصى ولا نهاية لها . والذي يهمنا من ذلك في هذا المقام ان نشير الى ان الكون الاعظم مؤلف من اكوان عظيمة وكل منها مؤلف بدوره من عدد كبير من المجرات وكل مجرة تتألف من عدد لا يحصى من النجوم المفردة والنجوم تتركب بدورها وتتألف من الجواهر الفردة والجواهر الفردة تتألف من الذرات الكهربائية – هذه صورة العالم الحديثة او الكون الطبيعي كما نعرفه الآن – سلسلة اصغر حلقاتها الذرة الكهربائية واكبرها على ما نعلم الآن الكون الاعظم .

وقد يمرّ وقت طويل – وربما طويل جداً جداً قبل ان نستطيع نحن واحفادنا اختراق الفضاء الشاسع ببصرنا وعقولنا مهما استخدمنا من الآلات الحديثة والاساليب العلمية الدقيقة ومهما اخترع البشر وابتكروا من الادوات والآلات والوسائط والاساليب التي لا نحلم بها الآن لاجل الوصول الى ابعاد عظيمة بالنسبة الى عظمة الكون فقطر عدسية التلسكوب العاكس الموجود في مرصد جبل ولسن بكليفورنيا مئة قيراط كما اشرنا سابقاً ومداه او مجاله نحو خمسمئة مليون سنة نورية اي ان الكون المعروف الآن عبارة عن كرة نصف قطرها خمسمئة مليون سنة من سني النور . ولئلا يتبادر الى ذهن القارىء ان مدى العدسية المذكورة كمية زهيدة اقول انه بوسع الراصد ان يكتشف بها نور شمعة بسيطة موضوعة على بعد خمسة آلاف ميل وان يكتشف نور مصباح كهربائي على بُعد مئتين واربعين الف ميل اي على سطح القمر فيما لو كان ذلك المصباح موضوعاً على سطح القمر

وقد كمل الآن صنع تلسكوب قطر عدسيته مئتا قيراط [نحو خمسة امتار وعشر سنتيمترات] وهو عمل من اعظم الاعمال الهندسية الحديثة وهكذا اصبح مدى النظر ضعفي ما كان عليه قبلاً اي ان نصف قطر الكون اصبح الف مليون سنة من سني النور ولكن مع كل ذلك لا يزال مجال النظر او مداه قصيراً جداً جداً بالنسبة الى نصف قطر الكون الاعظم كما يتصوره العلماء لانه اذا مثّلنا الكون بكرة كبيرة كالكرة الارضية التي محيطها نحو اربعين الف كيلومتر فان مدى البعد الذي تتناوله صور العدسية التي قطرها مئتا قيراط نحو اربعين كيلومتراً وهذا يدل باجلى بيان ان اقسام السماوات التي جابها الفلكيون باحدث الآلات الفلكية على اختلاف انواعها وبما استخدموه من اساليب الابحاث العصرية من طبيعية ورياضية وبرغم كل ما بلغوه من التفنن بها جميعاً – ان تلك الاقسام التي صارت معروفة ليست شيئاً بالنسبة الى ما يزال مجهولاً فهي جزء زهيد جداً جداً بالمقابلة مع حقيقة الكون كما هي وكما نتصور وجوب وجودها

ابعاد الكون الاعظم – ولاجل بيان عظمة الكون الاعظم وابعاده نقول

انه اذا كتبت العدد ١٧٦ ووضعت الى يمينه ثمانية عشرة صفراً فانك تحصل عـلى عدد الاميال التي تدل على محيط الكون الاعظم اي اذا سار شخص في جهة واحدة ودار حول محيط الكون الاعظم فانه يعود الى المكان الذي بدأ سيره منه ويكون قد قطع عدد الاميال المذكورة اي ١٧٦ مسبوقة بثمانية عشر صفراً . وهـذا العدد مستخرج من قيمة نصف القطر المحسوب حديثاً لانحناء الكون وتقعيره من حسابات ونتائج الدكتور بزابرشتين المتخصص بالابحاث الرياضية والطبيعيـة في مختبرات شركة كوداك الاميركانية ومستشارها الفني في هذه العلوم والعمليات والتجارب والاختبارات المتعلقة بها

ورغم الاستنتاجات والنتائج التي استخرجها بعض العلماء من معادلات نظرية النسبية ومفادها ان الكون او الفضاء منحنٍ مقعّر منطبق على نفسه كانطباق سطح الكرة وبالتالي انه محدود ومتناهٍ – رغم كل ذلك فان جلّ كبار العلماء في الرياضيات والفلك والطبيعيات يعتقدون ان الكون او الفضاء غير متناهٍ او لا نهاية له وبكلام أدلّ ان قطر الكون او قطر الفضاء لا حدّ لطوله اي انه كمية لا نهـاية لها واينشتين نفسه يعتقد هذا الاعتقـاد ايضاً اعتماداً على ابحاث في فلسفة الرياضيات واصول المنطق الحديث ومبادئها وقد كنت نفسي انبه تلامذتي في صفوف الفلك وفلسفة الرياضيات الى بعضها حينما كنا نطرق موضوع اللانهاية

وقبل ان اختم هذه العجالة احب ان اشير الى قضية تهم جمهور القراء وتستفز تساآلهم وهي « ماذا يحدث للارض او يحلّ بها اذا بردت الشمس ؟ وماذا تكون المدة ؟ » والجواب على ذلك انه اذا بردت الشمس – وهذا امر لا بد منه تبعاً وطبقاً للنواميس الطبيعية – فالارض لا تعود صالحة للسكن . لانـه اذا بردت الشمس بضع درجات تكوّن عـلى سطح الارض طبقة كثيفة من الجليد تقتل كل انواع الحياة العليا من نبات وحيوان ولكننا نعلم جيـداً ان حرارة الشمس ستبقى وتدوم على حالتها الحاضرة او ما يقرب منها نحو خمسة عشر تريليون سنة [اي ١٥ مسبوقة باثني عشر صفراً] وهكذا تكون طول هذه المدة كافية لقيام الحياة وعليه فلتطمئن الافكار من هذا القبيل وليصرف البشر جهودهم وقواهم في تحسين بيئـة

الفرد وحالته وترقية المجموع جسدياً وعقلياً وادبياً واخلاقياً ولينشدوا السلام والسعادة

النجوم

ماهية النجوم – كل من رفع بصره ليلاً وحدق الى السموات وكانت صافية الاديم نقية رائقة وخالية من الغيوم والسحاب والضباب فانه يرى اجساماً صغيرة منيرة يسميها العامة والعلماء نجوماً . واذا راقبها طويلاً ليلة بعد اخرى رأى ان مراكز اكثرها ثابتة لا تتغير بالنسبة الى بعضها البعض وربما يرى بينها كوكباً او اكثر متغير المركز متنقلاً بينها او تائهاً – في اول الشهر يكون في مركز خاص وفي آخره في مركز آخر . وبحسب هذا الاعتبار تقسم النجوم الى قسمين نجوم ثابتة المركز ونجوم سيارة . فالسيارة وارضنا احداهنَّ اجرام سماوية مظلمة تدور حول الشمس وتستمد منها النور والحرارة فنورها اذاً ليس ذاتياً بل سببه انعكاس نور الشمس عن سطوحها . وهو في الغالب ثابت بعكس نور النجوم الثوابت فانه اي نور النجوم الثوابت يكون اكثر الاحيان مترجرجاً . واذا نظر الى السيارات بالتلسكوب فانها ترى بهيئة اقراص مستديرة الشكل بين ان النجوم الثوابت ترى كنقطة نور فقط وذلك لبعدها الشاسع

(والنجم تستصغر الابصار صورته والذنب للطرف لا للنجم في الصغر)

اما اسماء السيارات حسب بعدها عن الشمس فهي عطارد فالزهرة فالارض فالمريخ فالمشتري فزحل فاورانس فنبتون فبلوطو ويضاف اليها اكثر من الفي نجيمة سيارة تقع بين المريخ والمشتري وهذه السيارات واقمارها او توابعها تكوّن مع الشمس نظاماً خاصاً يعرف بالنظام الشمسي وهذا النظام ليس الا جزءاً صغيراً من نظام اكبر واعظم يسميه العلماء نظام المجرة المعروفة عند العامة « بدرب التبان او التبانة »

ومن المقرر ان النجوم الثوابت خارجة عن النظام الشمسي فتوسط بعد الارض عن الشمس يقدر بـ ٩٢,٩٠٠,٠٠٠ (اثنان وتسعون مليون وتسعمئة الف) ميل وبُعد بلوطو وهو ابعد السيارات عن الشمس يقدر بنحو اربعين ضعف بُعد الارض عنها اي بنحو ٣٧٠٠ مليون ميل ولكن بعد اقرب النجوم الثوابت عنا يزيد ٦٠٠٠ مرة عن بعد السيار بلوطو اي ان بعدها يكون اكثر من خمسة وعشرين مليون مليون ميل. واذا كانت النجوم الثوابت ترى صغيرة فما ذلك الا لبعدها الشاسع ولكن يجب ان لا نقع في الخطاء ونجعل حجم النجمة الظاهر مقياساً لبعدها عنا . لانه وان صح ان اكثر النجوم ترى صغيرة لبعدها الشاسع عنا فلا يصح على الاطلاق فرض ما ظهر منها كبيراً لامعاً ان يكون سببه مجرد قربه منا بل قد تكون الحقيقة في مثل هذه الحال انه يرى كبيراً لكونه هائل الحجم ولو كانت مسافته بعيدة جداً . نعم لا ننكر ان النجوم اللامعة تكون في الغالب اقرب الينا من النجوم الضئيلة ولكن هذا ليس قانوناً عاماً يصح على اطلاقه فالنجم المعروف بالذنب مثلاً من النجوم الساطعة ولكنه بذات الوقت من ابعدها عنا وكذلك النجم رجل الجبار فهو من اسطع النجوم لمعاناً ولكنه بعيد عنا بُعداً شاسعاً يقتضي لنوره اكثر من ٦٠٠ سنة ليصل الينا ويوجد عدد ليس بالقليل على شاكلتها لان اكثر النجوم التي هي شموس منيرة – منيرة لشدة حرارتها وعظمها – اكبر من شمسنا واشد لمعاناً منها ولكن بعدها الشاسع عنا يجعلنا نراها كنقطة نور في الفضاء الغير المتناهي

ابعاد النجوم – ذكرنا سابقاً ان ابعاد السيارات عن الشمس تقاس بملايين الاميال وقد لا يتصور القارىء مقدار هذه الابعاد لاننا اعتدنا ان نقيس الابعاد على على سطح الارض بالقدم والذراع والمتر والميل والكيلومتر ونصل في قياسنا الى عشرات الاميال ومئاتها والوفها ولكننا لم نعتد قياس ملايين الاميال فاذا التفتنا الى بُعد الارض عن الشمس وهو ٩٣ مليون ميل واردنا تصوره ومقابلته بما هو مألوف لدينا وفرضنا ان قطاراً (او سيارة) سار من الارض الى الشمس بسرعة ستين ميلاً في الساعة واستمر سائراً ليلاً ونهاراً صيفاً وشتاء من غير انقطاع ومن غير ان يقلل سرعته فانه لا يصل الى الشمس في اقل من ١٧٥ سنة كذلك لو فرضنا وجود طفل

وهمي طول يده قدر بُعد الشمس عنا ومدها نحو الشمس واحترقت فانه لا يشعر بألم الحرق الا بعد مضي ١٥٠ عاماً والصوت وسرعته ٣٤٠ متراً في الثانية يقطع هذه المسافة بـ ١٤٠ سنة اما نور الشمس وسرعته نحو ٣٠٠ الف كيلومتر (او نحو ١٨٦ الف ميل) فانه يقطع المسافة المذكورة ويصل الينا في مدة ٨ دقائق و١٩ ثانية

وهذه الشموس او النجوم ليست على بُعد واحد منا بل هي متفرقة في الفضاء على ابعاد مختلفة تفوق ابعاد السيارات كثيراً حتى ان اقيستنا السابقة من نحو الاميال والوفها وملايينها لا تصلح لقياس ابعادها لانها لا تفي بالمراد ولذلك اتفق الفلكيون على مقياس آخر تقاس به هذه الابعاد الشاسعة وهو المسافة التي يقطعها النور في سنة من الزمان وسرعته كما ذكرنا سابقاً نحو ١٨٦٠٠٠ ميل فهو يقطع في السنة ٥,٨٦٥,٤٩٦,٠٠٠,٠٠٠ ميل او نحو ستة ملايين مليون ميل فهذا هو المقياس الذي تقاس به ابعاد النجوم فاذا قلنا ان النجم الفلاني يبعد عنا اربع سنوات نورية عنينا انه يبعد عنا اربعة اضعاف المسافة المذكورة آنفاً او نحو ٢٤ مليون مليون ميل (٢٤ ترليون ميل) وبعد الشعرى اليمانية التي هي اسطع النجوم لمعاناً واكثرها تألقاً نحو تسع سنوات نورية اي ان النور الذي يصدر منها اليوم لا يصل الى ارضنا الا بعد تسع سنوات واذا اطفئ هذا النجم الآن او زال من الوجود بسبب من الاسباب فاننا لا ننفك عن رؤيته في المركز الذي كان فيه مدة تسع سنوات وبعد ذلك يختفي حالاً

وسائر النجوم (الا القليل النادر منها) ابعد عنا من هذا النجم ولعل النور الواصل من بعضها الينا اليوم قد غادرها او اخذ في السير منها منذ مئات السنين بل الوفها وملايينها لان قطر الكون الذي تتناوله عدسية المئة قيراط في مرصد جبل ولسن بكليفورنيا نحو الف مليون سنة نورية

درجة تالق النجوم ولمعانها — ذكرت قبلاً ان بعض النجوم الضئيلة اقرب الينا من بعض النجوم اللامعة وبعض النجوم اللامعة ابعد عنا من بعض النجوم الضئيلة وعليه لا يناسب ان ترتب مقادير لمعان النجوم بالنسبة الى حجمها او قربها منا او بعدها عنا ولكن ترتيبها يجب ان يتوقف على درجة لمعان النجمة النسبي كما تراها من ارضنا وتبعاً لهذا المبدأ رتب علماء الفلك جميع النجوم التي ترى بالعين المجردة

ترتيباً بالغاً اسمى درجة من الدقة والاتقان ودونوها في تقاويم او روزنامات وعينوا لكل نجم درجة لمعانه ثم نسقوها جميعاً صفوفاً فقسموها الى ستة اقسام كبرى فقالوا الصف الاول نجومه من القدر الاول والثاني من القدر الثاني وهلم جراً وجعلوا نجوم الصف السادس من القدر السادس وهي بالجهد ترى بالعين المجردة ثم نجوم القدر الخامس ولمعانها اكثر من لمعان نجوم القدر السادس وهكذا حتى يصلوا الى نجوم القدر الاول التي تكون الاكثر لمعاناً

عدد النجوم – قد يخيل للكثيرين منا ان عدد النجوم التي ترى بالعين المجردة تفوق العد والاحصاء لانا لو نظرنا الى السموات في احدى الليالي الرائقة النقية الخالية من السحاب والضباب والغيوم لتراءى لنا ان النجوم لا يمكن عدها لكثرتها وحسبنا انها غير متناهية فلا تحصى ولذلك ورد في التوراة « كنجوم السماء » للدلالة على الكثرة ولما قال الشاعر العربي « وفي السماء نجوم لا عديد لها » لم يبالغ ولا غالى ولو كان قصده المبالغة . فان النجوم التي نراها او نشاهدها بالعين قليلة تعدّ بسهولة وقد عدها كثيرون وقسموها الى مجاميع او صور او كوكبات من قديم الزمان وذكروا عدد ما في كل مجموع منها فوجدوا ان النجوم التي من القدر الاول وما فوقه ١٤ نجماً والتي من القدر الثاني ٤٨ نجماً والتي من القدر الثالث ١٥٢ وهلمَّ جرّاً وان مجموع ما يرى بالعين المجردة لا يزيد على الستة آلاف نجم

واذا تذكرنا اننا ننظر فقط نصف هذا العدد في وقت واحد لان النصف الثاني محجوب عنا بالكرة الارضية فالعدد الذي ننظره لا يزيد على ثلاثة آلاف ولو حذفنا منه ما هو قريب من الافق ولا يمكننا رؤيته وكذلك ما تحجبه عنا الاشجار والبيوت لنقص عن ٣٠٠٠ بكثير اما اذا استخدمنا التلسكوب للنظر فاننا نشاهد نحو مئة مليون نجم بتلسكوب يركس المكبّر وقطر عدسيته ٤٠ قيراطاً وبالتصوير الفوتغرافي يبلغ العدد ثلاثين الف مليون نجم

حركات النجوم – اطلق القدماء على النجوم اسم الثوابت تمييزاً لها عن الكواكب السيارة لكن ثبت الآن ان النجوم كلها متحركة وان كلًّا منها شمس مثل شمسنا وكثير منها اكبر جداً من شمسنا نظير يد الجوزاء (ابط الجوزاء) او

منكب الجوزاء وقلب العقرب والمعتز (ابسلون ذي العنان) وهـذا اكبر النجوم التي نعرف قياسها في الوقت الحاضر لان قطره ٢٧٠٠ ضعف قطر الشمس ولذلك اذا وضع مركز الشمس فانه يغمر الارض والمريخ والمشتري وزحل ويبلغ سطحه نصف المسافـة الواقعة بين فلكي زحل واورانس . والمظنون ان لبعض النجوم سيارات تدور حولها كما تدور الارض وسائر السيارات حول الشمس

والمقرر ان البعد بين الشمس واقرب النجوم الينا وهو «الفاقنطوري» او رجل قنطوري او حضار نحو اربع سنوات نورية وثلاثة اعشار السنة ومثل ذلك يقال عن البعد بين كل نجم واقرب النجوم اليه . فالنجوم متفرقة في الفضاء على ابعاد شاسعة جداً وانما تظهر لنا قريبة بعضها من بعض لانها ليست في سطح واحد فان النـاظر الى صف واحد من النخل المعترض امامه يرى اشجاره بعيدة بعضها عن بعض ولكن اذا كان وراء الصف صفوف كثيرة رأى بين اشجـار الصف الاول او الامامي اشجاراً كثيرة من الصفوف التي وراءه حتى كأنها كلهـا قطعة واحدة من اجذاع النخل المتلاصقة

فهل بين النجوم شيء من الارتباط وهي على هذه الابعاد الشاسعة بعضهـا عن بعض او كل منها مستقل تمام الاستقلال في هذا الفضاء الواسع ؟؟

لقد قامت الادلة العلمية على اختلاف انواعها وتباين طرقها واساليبهـا على ان النجوم كلها مرتبطة بعضها ببعض بحركات قسرية مما يجعلهـا ان تدور بعضاً حول بعض كما يتحرك النحل حول مجموعه ويخضع كل نجم لجاذبية مجموع النجوم البـاقية فيدور في فلكه كأن مواد النجوم الباقية منتشرة انتشاراً معتدلاً في كل الفضـاء الذي يشغله المجموع ولا خوف من اصطدامها بعضها ببعض لما بيناه من البعد الشاسع بينها فلا يقترب نجم من آخر وتكون نتيجة تقاربها الخراب والدمار الا مرة واحدة في الوف ملايين السنين[1]

---

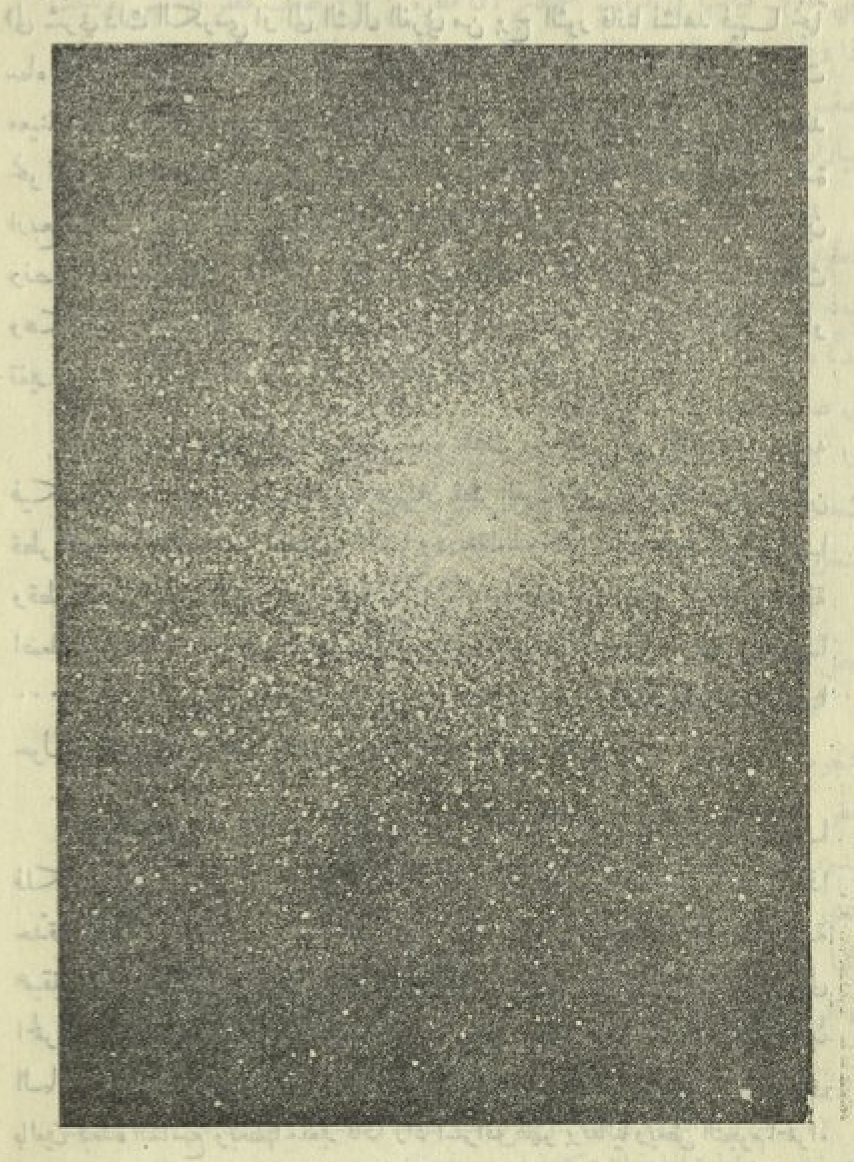
(١) من اراد التوسع في هذا الموضوع فعليه بمطالعة رسالتنا « وعنوانها علم الفلك الحديث وهي تطلب من ادارة المطبعة الاميركانية في بيروت

النجوم المتغيرة – اذا نظرنا ليلاً الى كوكبة او صورة (فرساوس) الواقعة الى شرقي ذات الكرسي او الى الشمال الغربي من برج الثور فاننا نشاهد فيها نجماً سماه العرب نجم الغول او نجم راس الغول من القدر الثاني . فهذا النجم في اوقات معينة معلومة يبتدىء نوره يقل رويداً رويداً وفي مدة اربع ساعات ونصف يفقد نحو ثلثي مقدار لمعانه ويبقى على اقله نحو عشرين دقيقة ثم يأخذ بالزيادة تدريجاً مدة اربع ساعات ونصف في نهايتها يعود الى اشراقه السابق ويبقى على معظمه مدة يومين ونصف وبعدها يبتدىء الانحطاط ويمر في جميع الادوار التي ذكرتها بذات الاوقات وهكذا الى ما شاء الله . فهذا النجم وما شابهه يدعى نجماً متغيراً لاختلاف او تغير قدر نوره والعدد المعروف منه يبلغ نحو عشرة آلاف

وقد ظن من اول الامر ان ضعف نوره حادث من نجم آخر مظلم يمر امامه فيكسف بعض نوره ثم ثبت ذلك وعلم ان قطر الغول نحو ثلاثة اضعاف وثمن قطر شمسنا وكتلته خمسة اضعاف كتلتها ودرجة لمعانه مئة وستون ضعف درجة لمعانها وقطر الرفيق المظلم (هو ليس مظلماً تاماً ولكنه اضعف نوراً واقل اشراقاً) ثلاثة اضعاف وسبعة اعشار قطر الشمس ولمعانه عشرة اضعاف لمعانها والبعد بين مركزيهما ١٠,٥٠٠,٠٠٠ كيلومتر وبعدهما عنا نحو مئة سنة نورية وهما فضلاً عن دورانهما حول مركز ثقلهما المشترك يدوران معاً حول جرم آخر مظلم

الوان النجوم – والنجوم تختلف بالوانها كما تختلف بحجومها وبدرجة لمعانها فلكل نجم لون خاص به ولو ظهر في اول الامر ان لجميعها لوناً واحداً لاننا اذا حدّقنا بها وقتاً قصيراً بان لنا ان بعضها بيضاء وغيرها صفراء او حمراء او برتقالية عميقة او خضراء او زرقاء فلون الدبران ومنكب الجوزاء وقلب العقرب ضارب الى الحمرة ولون الشعرى اليمانية والسنبلة والنسر الواقع ابيض ضارب الى الزرقة ولون السماك الرامح والرقيب اصفر كلون شمسنا واكثر النجوم الحمراء اصغر من ان يرى بالعين لبعده الشاسع وبعضها متغير فاذا زاد اشراقه ظهر برتقالياً وبعض النجوم الحمراء لا تتضح حمرتها الا اذا قوبلت بغيرها من النجوم البيضاء كما اذا قوبل نجم منكب

الجوزاء بغيره من نجوم كوكبة الجبار المجاورة له او قوبل الدبران بالشعرى اليمانية



قنو كوكبة هرقل

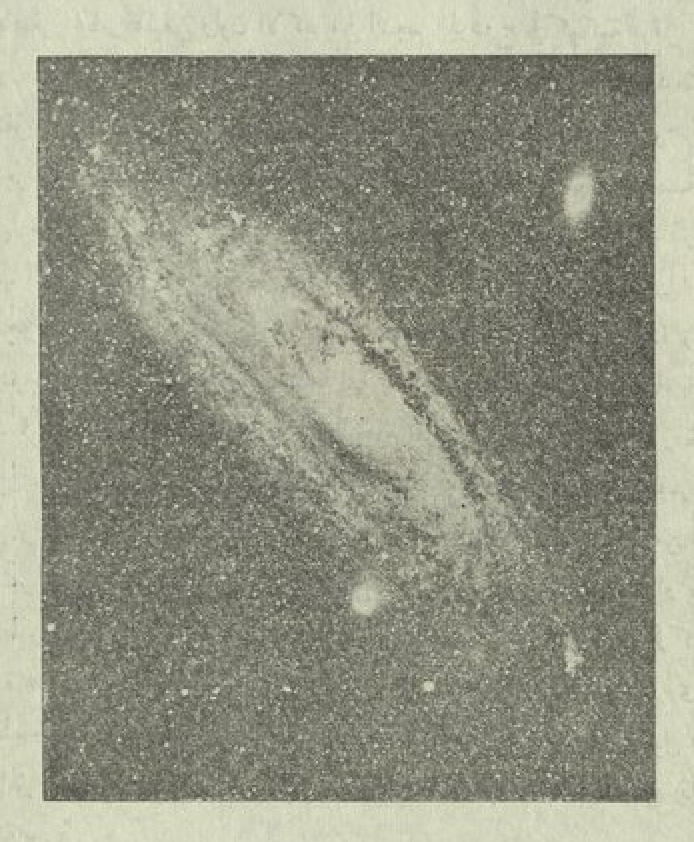
والنجوم الخضراء والزرقاء قليلة العدد وهي غالباً من النجوم المزدوجة اي يكون احد النجمين المزدوجين ابيض والآخر اخضر او ازرق

ومما يزيد النجوم المزدوجة جمالاً ان الوان افرادها مختلفة ومتناسقة فالفرد الاكبر من النجم المزدوج في كوكبة المرأة المسلسلة لونه اصفر ذهبي بينا ان لون رفيقه الاصغر اخضر عقيقي ولون الاكبر من النجم المزدوج في كوكبة هرقل اصفر فاتح ولون رفيقه ازرق عميق وفي بعض الاحوال تكون الوان الافراد متقابلة فترى صفراء وبيضاء . صفراء وخضراء . برتقالية وارجوانية . صفراء وحمراء . وهلمَّ جراً . ويوجد مجموع من النجوم في الصليب الجنوبي مؤلف من مئة نجم سبعة منها متقاربة والوانها حمراء وخضراء وزرقاء - منظر من اجمل المناظر التي تقع عليها العين

النجوم المجتمعة - القنوان - عهدنا بالنجوم انها في الغالب مفردة وقليل منها مزدوجة ولكن بعضها معروف عندنا انها جماعات او فرق يسميها العلماء قنواناً (عناقيد) . ويقصدون بذلك مجموعة من النجوم افرادها متقاربة فتظهر متلززة حتى لا يمكن تمييز بعضها عن بعض فهي ترى بالعين بهيئة بقع منيرة كل منها كالقمر سعة او اصغر واذا نظر اليها بالتلسكوب ظهر انها مؤلفة من نجوم كثيرة صغيرة من القدر الثاني عشر الى السادس عشر ولا يعلم بالتأكيد هل هي نجوم صغيرة فعلاً او بعيدة جداً فتظهر صغيرة لبعدها الشاسع ومن اوضحها وابهجها القنو الموجود في كوكبة او صورة هرقل (الجاثي) وفيه اكثر من ستين الف (٦٠٠٠٠) نجم وهو يرى في الليلة الظلماء الخالية من السحاب والضباب كلطخة مبيضة في السماء ويستحيل فصل افراده المتوسطة حتى في اشهر المراقب المعروفة واتقنها وبعده عنا اكثر من ثلاثين الف سنة نورية

ومما يجري هذا المجرى الثريا والقلاص (تابع الدبران) وهما في برج الثور وكل منهما مجتمع من النجوم الصغيرة لكن نجوم الثريا اكبر من نجوم القلاص واذا صورت صوراً فوتغرافية كبيرة ظهر حول نجومها الكبيرة مادة سديمية كالضباب المنير مما يدل على انها حديثة النشوء وربما لا تزال في دور الطفولة

المجرّة – وما المجرّة او « درب التبانة » – او عالمنا وكوننا لان النظـام الشمسي احد افرادها – التي تبدو لنا كغيم رقيق او سحاب منير ، الا سديم لولبي الشكل نظير السديم اللولبي الذي نشاهده في كوكبـة المرأة المسلسلة وهي اي المجرة كسائر السدام اللولبية بيضاء النور ونورها ضارب الى الزرقة وشكلها شكل



سديم كوكبة المرأة المسلسلة

قرص تحيط به اذرع او سواعد معكوفة عليه او دوائر تحيط به وهذا النوع اكثر اشكال السدام عدداً فقد قدّر الاستاذ هبل عددها نحو خمسة وسبعين مليون سديم وانّى طرقنا الابحاث الفلكية فانها تفضي بنا الى اللانهاية في المكان والزمـان

والعدد وكلما فكرنا في ابعاد الشموس واقدارها وعددها وكيفية نشوئها وتركيبها وموادها وظواهرها « يتنازعنا عاملان متضادان عامل استصغار الانسان في جنب غيره من الكائنات حتى يصير كالعدم وعامل استكبار عقله الذي بلغ اعماق الكون وقاس السماوات بالشبر وعرف عناصر الكواكب وسائر النجوم واقدارها وابعادها»

نشوء الاجرام السماوية

لا مشاحة ان الذ بحث ترتاح اليــه النفس واهم معرفة يتوق العقل الى الوصول اليها الوقوف على اسرار الكون وكيفية نشوء الاجرام السماوية اي كيف وجدت السيارات والاقمار وما علاقتها بالشمس . او ما هو ماضيها ومستقبلها ومصيرها وما هي العلاقة بين الاجرام على اختلاف انواعها من سدام وقدوان وثوابت

نعم ان الاجوبة على هذه الاسئلة من باب الظن او الترجيح وليست من باب الجزم والتأكيد لكن الطرق الموصلة الى ذلك تنطبق كل الانطبــاق على قواعد العلم الصحيح وتختلف عن غيرها من الابحاث العلمية في طول الازمنة المتعلقة بها حتى تعد بملايين السنين وعدم المقدرة على اجراء التجارب والامتحانات

ولم تكن مطامح الانسان لتقف به عند حد ما وصل اليه الاقدمون من وضع القواعد والحسابات الرياضية التي تتوقف على قوانين الجاذبية لتعليل سير السيارات وغيرها مما هو قريب الينا ومعرفة مواقعها في اي وقت كان واوقات عبورهــا على خط الهاجرة وغير ذلك مما هو مدون في الرزنامات (النتائج) التي تنشرهــا المراصد الكبيرة سنوياً). ولا خارت عزائمه ازاء الصعوبات على اختلاف انواعها بل شمّر عن ساعد الجد ووالى البحث والتنقيب فبلغ درجــة لم يكن يحلم بها وهو لا يزال

يطمح الى الوقوف على كل ما هو غامض وهذا الميل قد يفضي به الى معرفة ما نحسبه الآن من باب المستحيل وقبل الخوض في موضوعنا سأتلو على مسامعكم شيئاً من تقدم علم الفلك في مدة الخمسين السنة الاخيرة

بعد ان وضعت قواعد كپلر وعرفت قوانين الجاذبية وحُسّن التلسكوب حتى كاد يبلغ ما هو عليه الآن وتمكن الفلكيون من النظر الى الاجرام القريبة وقياس ابعاد القليل منها ظن العلماء قاطبة ان علم الفلك سيقف عند هذا الحدّ وجلّ ما يمكن التقدم فيه قياس ابعاد ما بقي من الاجرام وتحسين التلسكوب قليلاً وكل ذلك ليس من الاهمية بمكان حتى ان الفيلسوف اوغست كونت نصح في كتابه (Popular Astrono.) المطبوع سنة ١٨٤٤ بترك هذه الابحاث اذ لا مطمع بالحصول على اكثر مما عرف . ولكن بعد موته بثلاث سنوات اكتشف التحليل السپكتروسكپي واستخدم في علم الفلك وبواسطته وفّق الفلكيون الى معرفة طبائع الشموس البعيدة التي يعبّر عنها بالنجوم الثوابت والمواد التي تتركب منها واكتشاف عدد كبير من النجوم التي لم تكن ترى قبلاً وتعيين افلاكها ومعدل سيرها وجرمها

لا يخفى انه اذا مرّ شعاع من النور في موشور زجاجي انحلّ الى الالوان السبعة التي يتألف منها وحصل الطيف الشمسي وسببه اختلاف طول التموجات التي يتألف منها كل لون واختلاف معدل سرعتها . وعليه اذا وجدت الالوان السبعة في مصدر النور فانها تظهر في طيفه متتابعة بدون انقطاع حسب ترتيبها ولكن اذا فقدت احدى تموجاته او عاقها عائق عن الوصول الى الراصد فأماكنها الخاصة بها تبقى فارغة ويرى عوضاً عنها خطوط سود . ويتبع الطيف اشعة لا ترى كنور ولكن يشعر بها كحرارة قبل اللون الاحمر . وتؤثر فوتوغرافياً (اي كيماوياً) بعد البنفسجي اما النتائج التي توصل اليها العلماء . فهي كما يأتي :

١. ان طيف كل جسم حامٍ الى درجة الانارة جامداً كان او سائلاً او غازاً مضغوطاً ضغطاً عظيماً يكون متصلاً لا متقطعاً اما طيف الاجسام الغازيّة تحت الضغط الاعتيادي فمتقطع اي مؤلف من خطوط لامعة . ولكل عنصر من العناصر البسيطة

خطوط تختص به وتميزه عن غيره يختلف عددها باختلاف العناصر وهي كثيرة في البعض وقليلة في البعض الآخر فللحديد مثلاً اكثر من الفي خط بين ان الرصاص والبوتاسيوم لكل منهما خط واحد فقط وهكذا يسهل تعيين العناصر بواسطة الخطوط التي تختص بها . وتعليل هذا الاختصاص ان دقائق كل عنصر تتركب تركيباً يختلف عن تركيب دقائق غيره فعندما يكون العنصر غازاً حامياً الى درجة الانارة وتحت الضغط الاعتيادي تتحرك دقائقه بطريقة غريبة خاصة به وتحدث طيفاً معلوماً يختلف عن طيف ما سواه اما اذا ضغط فتتلزز دقائقه وتتموَّج وتسبب طيفاً مستمراً

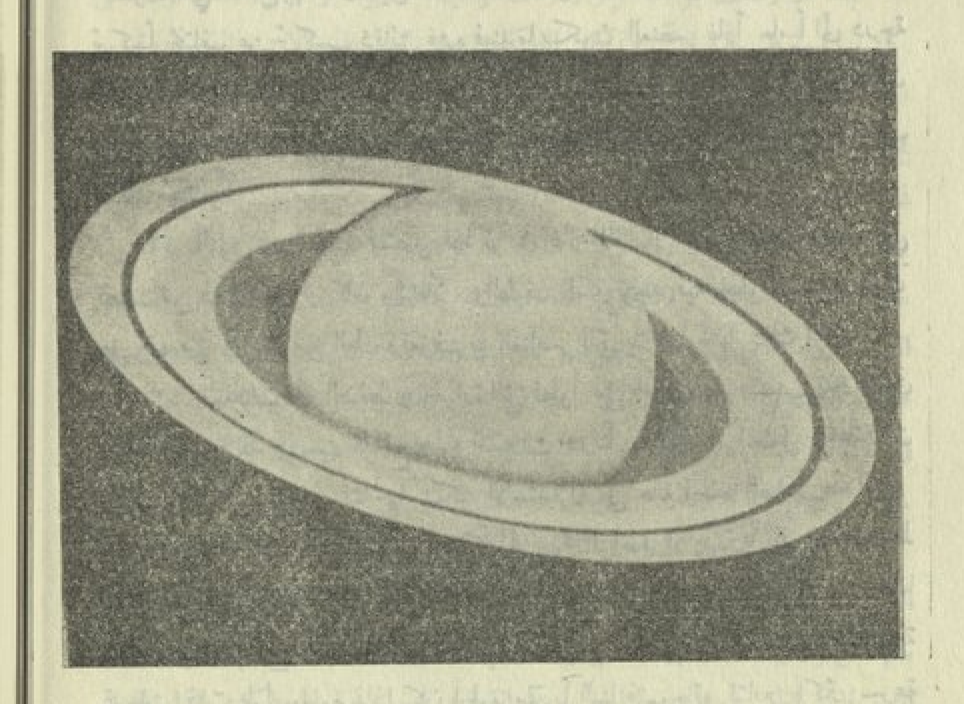
٢. النورُ ذو الطيف المتصل اذا مرَّ في غاز فالغاز يمتص منه الاشعة التي تصدر من ذلك الغاز لو كان مشتعلاً . والطيف الذي توجد فيه خطوط سود يدل على انه مرَّ في جوّ من الغاز وتعرف به العناصر التي يتألف منها ذلك الغاز

٣. التغيرات في الضغط والحرارة التي تطرأ على العناصر تسبب تغيرات في حالة الطيف ولقد درست طبائع هذه التغيرات درساً مدققاً في المعامل والمختبرات الكيماوية الطبيعية ومن نتائجها يمكن الاستدلال على حالة الجسم الصادر عنه النور

٤. اذا كان الجسم المنير متحركاً الى جهة الراصد او مقترباً اليه فالخطوط تنتقل الى جهة اللون الازرق اما اذا كان مبتعداً عنه فتنتقل الى جهة اللون الاحمر وهذا يطابق قوانين تموّج النور والصوت وسببه ان الجسم المنير يبعث في حالته الطبيعية تموجات ذات طول معلوم فاذا كان الجسم مقترباً الينا فتموجاته تتابع باكثر سرعة فتنتقل الى جهة النور الذي تكون تموجاته اقصر من غيره اي الى اللون الازرق والعكس بالعكس وهذا ما يعرف بمبادىء دوپلر واضعها ولكي يسهل فهم ذلك اضرب الامثلة الآتية :—

اذا وقفنا قرب شاطىء البحر وكان النسيم يهب الى الجهة التي نحن واقفون فيها وكان احد المراكب راسياً على بعد ميل او ميلين منها نرى المياه تتموج . فاذا عددنا خمساً منها في الدقيقة ثم ركبنا قارباً ومخرنا الى جهة المركب فانا نلتقي بامواج اكثر وقد يبلغ عددها ثمانياً في الدقيقة

والذي يشاهد قطار السكة الحديدية آتياً نحوه يعلم ان نغمة صفير القاطرة تشتد وترتفع كثيراً كلما قرب اليه ولكنها تنخفض كلما بعُد عنه وما سبب ذلك سوى سرعة تتابع التموجات وابطائها



حلقات زحل

من منافع السبكتروسكوب قياس معدل السير في خط النظر بواسطة مبادىء دوبلر فلقد كانت قضية تركيب حلقات زحل فيما مضى شغلاً شاغلاً للفلكيين حتى قام كلارك مكسول وبرهن بطريقة رياضية انها مؤلفة من عدد لا يحصى من الاجرام الصغيرة التي تدور حول السيار في افلاكها الخاصة . اما برهانه فكان مقبولاً كرأي كافٍ لتعليل ظواهرها لا لاثبات حقيقتها ولكن منذ عشر سنوات اثبت برهانه لان الاستاذ كيلر الاميركاني وُفق الى اخذ صورة فوتوغرافية يظهر فيها

جلياً ان الحلقات تقترب الينا من الجهة الواحدة وتبتعد عنا من الاخرى اي انها تدور حول السيار وكذلك ظهر ان الاجزاء الداخلية تتحرك بسرعة اكثر من الاجزاء الخارجية وسرعتها تنطبق على النتائج الحسابية التي استخرجها مكسول وبذلك فسد زعم الذين ادَّعوا ان الحلقات جسم واحد صلب فلو كان ذلك صحيحاً لوجب ان تكون سرعة الاجزاء الخارجية اعظم من سرعة الاجزاء الداخلية حسب القوانين الطبيعية . والامتحانات التي اجريت في قياس السير في خط النظر بالغة درجة عظيمة من الدقة والاتقان ويظهر ذلك من مقارنتها وفي مقابلتها بالحسابات الرياضية كما في سير الزهرة اذ ان معدل سيرها حسب القوانين الرياضية ثمانية اميال وربع في الثانية وحسب مبادىء السپكتروسكوب ثمانية اميال فيكون معدل الفرق ربع ميل لا غير

ذكرت سابقاً انه بواسطة السپكتروسكوب اكتشف عدد كبير من النجوم التي لا ترى ولا باعظم النظارات اما لبعدها الشاسع وضعف نورها او لكونها مظلمة وعينت افلاكها ومعدَّل سيرها وجرمها وعرف سبب تغيّر بعض النجوم وهي التي يختلف مقدار نورها من قدر الى قدر في اوقات معينة قصيرة كانت او طويلة

فان النجوم المزدوجة على انواع مختلفة فمنها ما يتكوَّن من نجمين يظهران للعين المجردة كنجم واحد ولكن بواسطة التلسكوب يميّز الواحد من الآخر ومنها ما لا يتميز اما لقرب النجمين واما لكون احدهما مظلماً . والقسم الاكبر من النجوم المتغيرة من النوع الاخير ولكن قبل ان استخدم السپكترسكوب لم يكن ذلك معروفاً لعدم المقدرة على رؤية النجم المظلم ولم يكن ثمت من وسائل للشعور بوجوده. فالنجم المسمى بالغول عرف انه من النجوم المتغيرة منذ زمن قديم ومعدل نوره من القدر الثاني وفي مدة معينة (المدة يومان وعشرون ساعة وتسع واربعون دقيقة) يفقد خمسة اسداس نوره في مدة اربع ساعات ونصف ويبقى نوره ضعيفاً مدة عشرين دقيقة ثم يعود الى حالته الاولى في مدة ثلاث ساعات ونصف

فتكرار هذا الامر في مدة معينة وكيفية انحراف نوره يدلان على حدوث خسوف جزئي بتوسط نجم آخر قريب منه والاثنان يدوران معاً حول مركز

تقليهما . وسطح فلكيهما اما في خط النظر او قريب منه . وهذا الرأي قدّم في اواخر القرن الثامن عشر وأُثبت بعد مضيّ مئة سنة بعد ان كان نُقض خطأً لخلل في آلة السپكتروسكوب التي كانت تستعمل في ذلك الوقت وكيفية اثباته انه وجد قبل ابتداء الخسوف ان خطوط الطيف تتراجع الى الوراء اي الى جهة اللون الاحمر وعند انتهائه وبعده تتقدم الى جهة اللون البنفسجي اي ان النجم كان يبتعد عنا قبل الخسوف ويقترب الينا بعد انتهائه وهو يطابق كل المطابقة ما يحدث لو كان النجم وتابعه يدوران معاً حول مركز الثقل المشترك الذي يقع بينهما . وبمبادىء دوپلر عرفوا معدّل سير كل منها وطول قطره وحجمه وكثافته

واهم منافع السپكترسكوب لكلامنامعرفة درجة حرارة النجوم والعناصر التي تتركب منها وطبائعها والحالة التي توجد فيها فقد عرف ان حرارة النجوم ليست متساوية بل تختلف كثيراً فبعضها غاز حام جداً وبعضها اخذت اجزاؤه بالتحول الى سائل كحالة شمسنا التي قسمها المسمّى بالفوتوسفير غيوم حصلت من تحوّل غازات بعض المعادن الى نقط صغيرة سائلة عائمة في جوّ الغازات الأُخر كما يتحول البخار المائي الى غيوم تعوم في جوّ الكرة الارضية وان السدام مكوَّنة من غازات حامية جداً وليست اجراماً جامدة ولا قنواناً كما كان يظن سابقاً وترى بالتلسكوب كغيوم منتشرة في الفضاء على اشكال مختلفة ، ومن وسائط البحث المستعملة الآن آلتا التصوير الفوتغرافي بواسطة التلسكوب وبواسطة السپكترسكوب وهذا الفن قد اتقن الى درجة سامية حتى انه يمكن تعريض الزجاجة مدة اربع ساعات واكثر دون ان تتشوّه او ترسم الاشباح غير واضحة وبهذه الطريقة وجدوا القسم الاكبر من النجوم المعروفة الآن التي لا ترى بالعين لان نورها ضعيف جداً لا يؤثر في عصب البصر

اما كيف تكونت الاجرام السماوية فالحكم فيه من باب الظن والترجيح واشهر آراء العلماء في ذلك رأي لاپلاس الشهير وهو ان كل الاجرام السماوية نشأت من السدام التي كانت مالئة الفضاء فلو فرضنا ان سديماً جواهره متفرقة منتشرة في الفضاء شاغلة حيّزاً كبيراً اخذت حرارته تقل بالاشعاع حسب النواميس الطبيعية

فتتحرك جواهره وتتقارب بالجذب وتسير في خطوط منحنيـة لوجود مادة السدام التي تعيقها في سيرها ويبقى الامر على هذا الحال الى ان تقل الحرارة الى درجـة معلومة فتتحد الجواهر وتتكون الدقائق وعندئذٍ ترتفع الحرارة الى درجة عظيمة ولكنها تفقد حالاً بالاشعاع ثم تتقارب الدقائق وتكوّن قطعاً او كتلاً تدور في وسط من الغاز واذ ذاك يكون السديم في ابسط الحالات التي نراه فيها ذا شكل غير قيامي ولكن بعد ان تتحد كل دقائقه او القسم الاكبر منهـا يدور كله في طريقة لولبية وهكذا ينتقل من طور الى طور الى ان يصير كرة غازيّة تدور على محورها كالشمس

اما كيفية تطبيق هذا الرأي على النظام الشمسي فكما يأتي : كانت الشمس وسياراتها اصلاً غازاً محمياً الى درجة الانارة ممتداً الى ابعد ما يصل اليه نبتون ولربما اكثر من ذلك بكثير وكان شكله كروياً بسبب قوة الجذب وقوة الدفع وعندما ابتدأت الحرارة تقل بالاشعاع بردت اجزاؤه وتقلصت وجعلت تدور بسرعة اعظم من سرعتها السابقة طبقاً لقوانين الميكانيكيات ولكن هـذه السرعة تزيد قوّة الدفع ايضاً واخيراً اتى وقت تساوت فيه قوّة الجذب وقوّة الدفع عـلى الاقسام الخارجية من المحيط الاستوائي فاصبحت عندئذٍ قائمة بنفسها لا تميل الى السديم ولا تميل عنه . اما بقية الاجزاء التي لم تتساوَ فيها القوتان فبقيت تتقلص وتبتعد طالبة مركزها وهكذا انفصلت حلقة من محيط السديم الاستوائي وبقيت في مكانهـا دائرة في الجهة التي كانت تدور فيها قبل الانفصال ثم انفصلت حلقة بعد أخرى الى ان انفصل تسع حلقات . ثم ان اجزاء كل حلقة تختلف كثـافةً فالاكثف تلززت دقائقها وتكتلت اولاً وجذبت اليها الاقسام الخفيفة واخيراً تكون عوضاً عن الحلقة جسم اكثف من سواه يحيط به غازٌ حامٍ الى درجة الانارة وهكذا تكوّن السيار ثمّ طرأ عليه ما طرأ على السديم الاصلي من انفصال حلقة او حلقات حسب مقتضى الحال دارت حوله وهذه الحلقات بردت وتقلصت وصارت اقـماراً هذا اذا كانت اقسام الحلقة تختلف كثافة اما اذا كانت اجزاؤها متساوية في الكثافة فتتقلص كلها سوية في نفس الوقت وحينئذٍ اما انها تبقى على حالها ثابتة وتتغير تغيراً بطيئاً جداً

كحلقات زحل او تتكسر الى قطع صغيرة كثيرة العدد كما يظن انه حدث للحلقة التي بين المريخ والمشتري . وما بقي من السديم الاصليّ ما زال يتقلص حتى صار شمساً وهو شمسنا يحيط به السيارات المعروفة بدل الحلقات ويحيط بالسيارات اقمار . ثمّ ان المواد التي بقيت من فضلات السيارات والاقمار لا تزال تدور حول الشمس وتسبب ظهور النور البرجي الذي يرى بعد غروب الشمس في ايام الربيع وقبل شروقها في ايام الخريف

وبهذا الرأي يعلل ما يشاهد ويعرف من العلاقات الشديدة والارتباطات المحكمة بين اعضاء النظام الشمسي التي لا يمكن ان تكون قد وجدت بطريق الاتفاق او الصدفة . اما العلاقات والظواهر فهي :

١. افلاك السيارات كلها تقريباً مستديرة وفي سطح واحد ما عدا بعض السيارات الصغيرة بين المشتري والمريخ

٢. كلها بدون استثناء تتحرك في جهة واحدة

٣. أبعادها على نسبة واحدة ما عدا نبتون

٤. السطح الذي يدور فيه السيار على محوره (الدورة اليومية) ينطبق على فلكه (ربما يستثنى من ذلك اورانس)

٥. السيار يدور دورته اليومية اي على محوره في الجهة التي يدور فيها دورته السنوية اي من الغرب الى الشرق (ربما يستثنى اورانس ونبتون)

٦. التوابع او الاقمار تدور في الجهة التي تدور فيها السيارات . وافلاكها تنطبق على سطوح دوران السيارات اليومي

٧. السيارات الاكبر حجماً اسرع من غيرها في دورانها

٨. معدّل كثافة السيارات يزداد كلما اقتربت من الشمس وبعدت عن زحل الذي هو اخفها

٩. لقد ثبت بالامتحان والتجربة ان اكثر العناصر الارضية موجود في الاجرام السماوية والنيازك والمذنبات فالقسم الخارجي من الشمس يتضمن ثلاثة وعشرين عنصراً اكثرها معدنية كالحديد والنيكل وما شابههما

نعم انه يمكن تعليل كل العلاقات التي بين اجزاء النظام الشمسي بالرأي السديمي ويوجد ادلة كافية على ان درجة حرارة السيارات وتوابعها كانت فيما مضى اكثر مما هي الآن وارضنا وقمرها اكبر شاهد على ذلك فما جوّها الا غاز معدنين باقيين على حالتها القديمة وما من سبيل آخر لتعليل البراكين والفياسر وارتفاع الحرارة بازدياد التعمق في جوف الارض الا بفرض انها كانت ذائبة فيما سبق لعظم الحرارة ومما يثبت صحة الرأي السديمي رأي حرارة الشمس بتقلصها فلقد اختلفت آراء العلماء سابقاً في اصل هذه الحرارة ومصدرها وعن اي شيء هي مسببة . فذهب فريق الى انها ناتجة عن اشتعال او احتراق بعض المواد القابلة الالتهاب لكن فاتهم ان اصلح مواد الالتهاب لا يمكن بقاؤها اكثر من خمسة آلاف سنة وذلك يناقض ما ثبت بالعلم من ان الشمس وجدت منذ ملايين من السنين . وذهب غيرهم الى انها مسببة عن اشتعال المواد التي تسقط على سطحها من النيازك والشهب والكمية الساقطة سنوياً يجب ان يكون مجموعها يساوي حجم القمر ولكن لا دليل على سقوط كمية كهذه لعدم وجودها بكثرة في نظامنا ولو سلمنا بسقوطها لوجب ان يسقط على ارضنا كمية كافية ان تحرقها وتقتل كل ذي حياة وتجعلها قاعاً صفصفاً وخراباً بلقعاً ويعلم من الاحصاءات التي اخذت في اوقات سقوط النيازك بكثرة ان الحرارة الجوية بقيت على ما كانت عليه من غير ان تتأثر

والرأي الاخير المعوّل عليه الآن يتوقف على المبادىء الطبيعية الراهنة وهو انه اذا تحرّك جسم او اصطدم بجسم آخر فقوة سرعته تتحول الى حرارة وبما ان الشمس حامية جدّاً وهي تشعّ حرارتها الى الفضاء. فلا بد اذن ان يتقلص حجمها وذلك يعني ان دقائقها واجزاءها تتحرك طالبة المركز فتصطدم وتتحول قوتها الى حرارة اعظم من الحرارة التي فقدتها بالاشعاع وقد وجدوا بالطرق الرياضية الميكانيكية معدل طول المسافة التي تتحرك فيها الدقائق لاحداث هذه الحرارة وبعبارة اخرى قصر قطر الشمس مئتا قدم في السنة واربعة اميال كل مائة سنة وبهذه الواسطة استخرجوا عمر الشمس او الوقت الذي ابتدأ فيه التقلص حين كان جوها ممتدّاً الى ابعد ما يصل اليه النظام الشمسي الى ان بلغ حجمه الحالي فبلغ ثمانية

عشر مليوناً من السنين ويقدرون انه يقتضي مضي خمسة ملايين من السنين لمجيء الوقت الذي تقل فيه الحرارة الناتجة من الاحتكاك عما يفقد بالاشعاع فتبرد الشمس وتصير جسماً جامداً كالارض . هذه هي اشهر الآراء التي يعلل بها مصدر حرارة الشمس ولكن بقي امر آخر يجب ذكره وهو ربما ان تكون هذه الحرارة ناتجة عن ظواهر كهربائية . اما وجود الظواهر الكهربائية في الشمس فلا شك فيه لكن طبائع الكهربائية ونواميسها ليست معروفة جيداً عند العلماء ولذلك لا ذكر لها في آرائهم . منذ زمن قصير برهن الاستاذ رمسي ان الهيليوم ناتج عن انحلال الراديوم فاذا ثبت ان ذلك هو الطريقة الوحيدة لوجوده وكيانه وجب ان يكون في الشمس كمية وافرة من الراديوم لوجود الهيليوم بكثرة في جوها . وعندئذٍ يكون ذلك السبب كافياً لتعليل مصدر حرارتها . وهناك امر آخر يثبت الرأي السديمي وهو ان كل سيار يدور في فلكه حول الشمس في وقت يعدل الوقت الذي كانت حلقته تدور فيه حول مادة السديم الاصلي اي ان الشمس كانت تدور على محورها حينما كانت اجزاؤها ممتدة الى فلك ذلك السيار في نفس الوقت الذي يدور فيه الآن ذلك السيار حولها وبناء على ذلك حسبوا كم يقتضي من الوقت لدوران جرم الشمس على محوره لو امتد جوها الى فلك كل سيار على حدة فوجدوا ان الاوقات المستخرجة تكاد تنطبق على الاوقات التي تدور فيها السيارات وما يقال عن الشمس ينطبق على كل من السيارات بالنسبة الى اقمارها

وقبل ان اختم الكلام عن الرأي السديمي اقول انه توجد صعوبات كثيرة في اقامة البرهان على بعض مواده واهمها العجز عن تعليل كيفية تحول الحلقة الغازية (هذا اذا امكن ان يتكون حلقة في مثل تلك الاحوال) الى جسم كروي يتبعه تابع كروي او اكثر وقد جرب فريق كبير من العلماء اثبات قضية لابلاس بالطرق الرياضية ولكن لم يتوصل احد الى ذلك

ومنها الاعتراض على الفرض الاول اي على القول بان مادة السديم كانت غازاً حامياً الى درجة الانارة فان غازاً كهذا تكون قوة التماسك والجذب بين دقائقه ضعيفة جداً وعليه يجب انفصال قطع منه لا حلقات

الرأي الثاني الرأي النيزكي وهو ان الاجرام السماوية تكونت من دقائق صغيرة جامدة مالئة الفضاء طبائعها وكيفية تركيبها كطبائع الاجسام التي تتركب منها النيازك او الشهب التي تسقط الى ارضنا من وقت الى آخر ومن المؤكد ان هذه الاجسام توجد بكثرة في الفضاء ومنها تتركب حلقات زحل ويظنّ ان الاكليل الذي يرى حول الشمس والنور البرجي واذناب المذنبات ليست الا اجساماً نيزكية صغيرة جداً او مكروسكوبية مدفوعة بقوة الدفع الكهربائي الصادر عن الشمس اما خلاصة تكون النظام الشمسيّ بحسب هذا الرأي فكما يأتي :- ان الحيز الذي يشغله هذا النظام او ما هو اكبر منه كان مملوءا بالاجسام النيزكية من كل انواع المادة التي تتألف منها الارض والشمس والنجوم وهذه المادة كانت متفرقة بدون انتظام لكنها متحركة طبقاً لناموس الجاذبية الذي يتطلب ان تكون كل الاجسام متحركة الى مركز خاصّ او دائرة حوله . وحيث تكون الاجسام اكثر تجمعاً يكون مركز الجاذبية وبواسطة الجذب يكثر التجمع . واصطدام المواد واحتكاكها يسببان ظهور الحرارة وحيث ان المواد كانت كثيرة كما هو المفروض في كل الآراء فلا يمضي وقت طويل الا وتتكون الشمس . والحرارة المسببة عن الاحتكاك والاصطدام تبلغ درجة عظيمة جداً فتذيب كل الاجسام وتحولها الى غاز

وفي اثناء هذه المدة يتكون مراكز ثانوية تجذب اليها المواد التي تكون سائرة تحت جذب المادة المركزية الكبرى اي الشمس ولوجود هذه العلاقة تدور المواد التي تكوّن المراكز الثانويّة حول الشمس وهي السيارات ويبرهن بقواعد الممكنات ان اكبر مركز ثانويّ تجتمع فيه المواد الخارجية واولها في التكوّن يكون بعيداً عن الشمس ولكن غيره من المراكز يكون صغيراً وبالاخص الذي بينه وبين الشمس وعلى هذا المبدأ يكون المشتري اول السيارات التي تكونت ثم زحل واورانوس ونبتون اما السيارات التي بين المشتري والشمس فيصغر حجمها كلما اقتربت الى الشمس لان جاذبية الشمس تتغلب على جاذبيتها . وقد برهن الاستاذ جورج دارون نجل دارون الشهير بطريقة رياضية ان الاجسام النيزكية اذا وجدت في حيز النظام الشمسي وكانت تسير او تدور في جهات مختلفة فبعد مضيّ

وقت طويل تصبح في حالة كحالة السديم التي فرضهـا لابلاس ولهذا السبب يعتقد الفلكي يون ان الرأيين متفقان[١]

ادوار حياة النجوم

بعد مضي ملايين السنين تتحول الشمس باشعاع الحرارة من الحالة الغازية الى جسم جامد فيبطل لمعانها ويختفي ضياؤها وتصبح كرة مظلمة سابحة في الفضاء. ولعدم وجود حرارة تنصبّ على سطحها من الخارج كما تنصب حرارتها على سطح الارض الآن تسيل الغازات المحيطة بها ويكون البرد بالغاً درجة عظيمة تقضي عـلى كل انواع الاحياء. ولكن يبقى كامناً في جوفها حرارة تفوق الوصف وقوة عظيمة تفوق الادراك فهي اشبه بكرة محشوة بالديناميت تظل سابحة في الفضاء. حتى يحدث لها ما يشعل الفتيل ويفك اغلال القوى الكامنة . فهل يتم لها ذلك ؟ وماذا تكون النتيجة ؟

ولقد اجاب على هـذا السؤال العلّامة ارهينيس (Arrhenius) وهو من اكابر علماء الطبيعة في وقتنا الحاضر برأي سماه « خلق النجوم وتكوّن العالم » بناء على انفجار الشموس المنطفئة وهو احسن الآراء الحديثة واقربها الى التصديق. لان معظمه مبني على ما اكتشف حديثاً في المعامل الكيماوية والطبيعية

وبما ان اول درجات هذا الرأي انفجار جسم مظلم . فالبحث يتوجّه الى سبب

---

(١) فقد في اثناء الحرب العالمية الاولى القسم الثاني او الاخير من هذه المحاضرة وهو يقرب من نصفها اي اقل قليلاً من الجزء او القسم المنشور هنا

الانفجار وهو بحسب القضايا العلمية المسلم بها ليس سوى اصطدام ذلك الجسم بجسم آخر منيراً كان ام مظلماً . ولقد حسب ارهينيس ان شمسنا تصطدم بجسم منير في مدة ١٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة وبجسم مظلم في مدة ١,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة لان الاجسام المظلمة اكثر عدداً من الاجسام المنيرة . ولا يروعنَّ السامع طول هذه المدات لان مليون سنة في حياة النجم ليست الا كثانية بالنسبة الى حياة الانسان

واكثر الفلكيين يسلمون بوقوع هذه الاصطدامات وبواسطتها يعللون اكتشاف النجوم الجديدة التي تظهر بغتة في مواضع لم تكن فيها قبلًا وعددها ليس بالقليل . فلا تمر سنة لا نسمع فيها باكتشاف او اكثر من هذا النوع[1] . واغرب هذه المظاهر حدث ليلة ٢٢ شباط سنة ١٩٠١ في كوكبة فرساوس (Perseus) ففي تلك الليلة اخذ الفلكي اندرسن صورة فوتوغرافية واكتشف نجماً جديداً مع انه لم يظهر شيء في الصورة التي كانت اخذت في الليلة السابقة ولاحظ انها كانت تزداد لمعاناً ثم اخذت بالانحطاط وبعد زمن عاد اليها شيء من لمعانها السابق والذين درسوا علم الهيئة (الفلك) يعلمون ان النور (ومعدل سيره ١٨٦,٠٠٠ ميل في الثانية) يصل الينا من ذلك المكان بثلة وعشرين سنة وبعبارة اخرى ان حقيقة ما رآه الفلكي اندرسن حدث سنة ١٧٨١

وبماذا نعلل وجود نجوم تظهر للعين بغتة كما هو معلوم عند الفلكيين ؟ وما هو سبب تغير قدر لمعانها وضيائها ؟ فارهينيس وغيره من مشاهير الفلكيين يعتقدون باصطدام كرتين عظيمتين سابحتين في الفضاء الواحدة تقترب نحو الاخرى بسرعة ٤٠٠ ميل في الثانية فهما اسرع من قذائف المدافع الضخمة بسبع مئة مرة وهذا الاصطدام يكون بمثابة اللهيب الذي يشعل الفتيل ويسبب ذلك الانفجار العظيم

وبالنسبة الى ما نعلمه من مبادىء الميكانيكيات يمكننا معرفة نتائج الاصطدام بالتدقيق فدارسو الفلسفة الطبيعية يعلمون جيداً انه اذا كان جسمان يقتربان بعضهما

---

(١) مسز فلمن (Fleming) اكتشفت نجماً جديداً في ١ت١ « اكتوبر » الماضي ثم اكتشفت نجماً آخر في ١٣ منه . ومركز الاثنين كان قبلًا خالياً

من بعض بسرعة عظيمة وبطلت حركتها بغتة انصرفت قوتهما في سبيل آخر فقسم منها يتحول الى حرارة تفوق الوصف تجعل الجسمين وبالاحرى كِسَرَهما تسطع بنور شديد اللمعان والباقي منها يجعل تلك الكسر تتحرك وتدور حول مركز عام بسرعة مئات الاميال في الثانية . ومن المقرر ان معظم المواد يبقى في الوسط دائراً بسرعة غريبة اما الغازات والغبار الدقيق وقسم من القطع الصغيرة فتقذف الى بُعد شاسع يقدَّر بملايين الاميال وتكون في هيئة شعب تسير في طرق لولبية . ثم تتمدد الغازات وتبرد ويتجمع الغبار كالغيوم فيحجب عنا نور النجمة التي بانت حديثاً بوقوعه بينها وبين ارضنا وبما ان تلك المواد تختلف حجماً وكثافة فهي تسبب اختلافاً في قدر نور النجمة فيظهر لنا متغيراً . وفي اول الامر تكون لاصقة بالمادة المركزية ودائرة معها بالسرعة ذاتها ولكن بعد مضي ما يقارب الشهر تكون الاجزاء الخارجية قد دفعت الى بعد شاسع فتصبح مدة دورانها طويلة . وهذا الدوران يسبب ظهور القوة الدافعة فتتحرك دقائق المادة وتسير طالبة خط الاستواء فتصبح جميعها في شكل قرص اجزاؤه المركزية شديدة الحرارة وعظيمة الكثافة بين ان اطرافه الخارجية قليلة الكثافة وباردة جداً

وعلى ممرّ السنين تنفصل الاجزاء الخارجية اللولبية الى اجسام وهذه يتغير شكلها بفعل الجاذبية وغيرها (من القوى) . ونظامنا الشمسيّ مع عظمته واتساع الفضاء الذي يشغله ليس شيئاً بالنسبة الى الحيّز الذي يشغله القرص المنير اما حركة الاجزاء الخارجية فبطيئة جداً مع ان حركة الاجزاء الداخلية تكون سريعة للغاية . وما ذكرناه ليس من مبتكرات الوهم والخيال غير مؤيد بالبراهين العلمية والفلكية . فان عدداً ليس بالقليل من السدام اللولبية[1] موجودة الآن في السموات وترى بواسطة التلسكوب باجلى بيان ومعلوم انها دائرة فهي اذاً ليست سوى بقايا مواد تكسرت او تفجرت[2] بسبب الاصطدام او الجذب فدارت وتغير شكلها

(١) نشر الاستاذ كيلر خلاصة رصود ١٢٠,٠٠٠ سديم والغالب فيها الشكل اللولبي

(٢) يعتقد الاستاذ مولتن ان القسم الاكبر من الشموس المنطفئة تنفجر بفعل الجاذبية بعد ان يتولَّد في جوفها ما يشبه المدّ والجزر

حتى اصبح كما نراه الآن . فالسدام الموجودة في كوكبة المرأة المسلسلة وفي الشلياق والمثلث هي لولبية الشكل حتى وفي سواها الغير القياسية يمكن بيان هذا الدور او تتبعه

وهكذا نرى ان الاجسام المظلمة التي كانت في ما مضى شموساً منيرة تتحول الى سدام مسطحة قياسية الشكل مركبة من غاز وغبار تدور ببطء حول عدد لا يحصى من القطع والكسر التي تتجمع في المركز وتؤلف شمساً حية تضيء بنور باهر اللمعان وتدور على محورها بسرعة عظيمة وقد اثبت الاستاذ ديور (Dewar) انه اذا كانت حرارة دقائق الغبار قليلة جداً كما هو الحال في اجزاء السدام الخارجية فهي تجذب اليها الغازات المحيطة بها وتجعلها كثيفة وهذه تبرد وتتحول الى سائل وتلصق بتلك الدقائق . وعليه يمكننا التسليم بان دقائق الغبار المندفعة خارجاً بسبب الاصطدام تكون محاطة ومشبعة بالغاز وان هذه الدقائق يصطدم بعضها ببعض لكثرة عددها وانها تلتصق وتتكتل بواسطة الغازات السائلة المحيطة بها وعلى ممر الاجيال يتكون اجسام مختلفة الحجم هي الاجرام النيزكية

وفي بعض الاحيان يتطرق الى السديم نجوم ومذنبات وغيرها من الخارج فتجذب اليها قسماً من غازاته وغباره كما يشاهد في رو الحواء (Rho Ophiuchi) وفي كوكبة الدجاجة واذا كثر عدد الاجسام النيزكية المؤلفة من الغبار والغازات السائلة المحيطة بدقائقه واقسامه وكثر ايضاً عدد الاجرام التي تتطرق اليه من الخارج فانه على ممرّ مئات والوف من السنين يتحول كل مواد الغبار والغازات الى قنو (Cluster) تكون اجزاؤه دائرة حول الشمس المركزية وعدد (هذه) القنوان ليس بقليل فهي موجودة في الثريا وفي الفرس الاعظم وفي غيرهما من الكوكبات

والمعوّل عليه الآن ان كل نجمة من نجوم القنوان هي احد فرضين فاما ان تكون نظاماً شمسياً جديداً واما عالماً محدثاً جديداً ليس كأرضنا تغطيه المياه وتعلو سطحه التربة والصخور . فهو جسم منير لعظم الحرارة حديث الوجود وفي ادوار حياته الابتدائية ولكن اخيراً يبرد ويتقلص ويتحول الى كرة جامدة بين ان الشمس المركزية تبقى منبع النور ومصدر الحرارة ملايين السنين وذلك لكبر حجمها . وبما

ان فقد الحرارة والتقلص يتمان في مدات تقاس بملايين السنين فالواسطة الوحيدة اذاً لدرس ومعرفة ادوار حياة النجمة المختلفة تقوم بدرس النجوم التي نشأت من السدام في اوقات مختلفة . وطريقة البحث والتنقيب شبيهة بالطرق والمبادىء التي يستعملها اصحاب مبدإ النشوء والارتقاء في تتبع كيفية نشوء الحياة على ارضنا وسيرها وتقدمها . فالجيولوجي استطاع بواسطة الحيوانات المتحجرة ان يُظهر العلاقة الكائنة بين انواع الاحياء الموجودة الآن مع تلك التي انقرضت وبادت منذ الوف السنين فأبان ان الحيوانات المنتشرة الآن على سطح الكرة الارضية نشأت من تلك التي انقرضت وبادت قديماً . وعلى الطريقة ذاتها تمشى الفلكي كمل (Campbell) فرتب النجوم المعروفة ونسقها صفوفاً حسب درجة حرارتها وتناول ذلك الاستاذ ارهينيس وبعد البحث تبين له ولغيره ان جميعها نشأت من السدام

والتلسكوب لا ينفع شيئاً في هذا النوع من البحث وذلك لبعد النجوم الشاسع فان نور بعضها يقتضي له مئات السنين ليصل الينا واذ ذاك عمد الفلكيون الى غيره فاستنبطوا السپكتروسكوب وحسنوه الى درجة عظيمة وجعلوه درساً قائماً بذاته فابلغوه من الدقة والاتقان ما يقرب من الكمال . وبواسطة هذه الآلة يمكنهم نقل النجمة الى مراصدهم وتحليلها تحليلاً كيماوياً بسهولة تامة كأنهم يلتقطون حجراً من على الطريق ويحللونه الى المواد التي يتألف منها . والسپكتروسكوب آلة اذا مرَّ فيها النور ينحلّ الى الالوان التي يتألف منها وسببه اختلاف طول التموجات التي يتكون منها كل لون واختلاف معدل سرعتها . ومعلوم ان لكل عنصر من العناصر البسيطة خطوطاً تختص به وتميزه عن غيره يختلف عددها باختلاف العناصر وهي كثيرة في البعض وقليلة في البعض الآخر فللحديد مثلاً اكثر من الفي خط بين ان لكل من الرصاص والبوتاسيوم خطاً واحداً فقط وهكذا يسهل تعيين العناصر بواسطة الخطوط التي تختص بها فلو اشعلنا كمية من ملح الطعام ونظرنا اليها بالسپكتروسكوب لرأينا عدداً من الخطوط الصفراء تشغل في الطيف مراكز معلومة ثابتة . فهذه الالوان الصفراء والطريقة التي توجد فيها خاصة بعنصر الصوديوم وليس بغيره فاذا رآها الفلكي في طيف احد النجوم عرف حالاً ان الصوديوم احد العناصر

التي يتركب منها ذلك النجم . وبواسطة شدة لمعان خطوط الطيف النسبية يمكن الاستدلال على درجة الحرارة وعرض الخطوط ودقتها يدلان على مقدار الضغط . وهذه هي الواسطة الوحيدة لمعرفة العناصر التي تتركب منها النجوم ولتعيين درجة حرارتها

ونوع لون النجمة يمكننا من معرفة درجة حرارتها النسبية والدور الذي وصلت اليه من حياتها . فحرارة الحديد الحامي الى درجة الاحمرار اقل من حرارة البالغ الى درجة البياض والبعض يقيسون قياساً تقريبياً درجة الحرارة النسبية للمعادن الذائبة بالنظر الى لونها وهكذا يفعل بعض الفلكيين وعلماء الطبيعة . واختباراتهم تدل على ان النجوم ذوات اللون الاحمر اقدم الجميع نشوءا ويتلوهما ذوات اللون البرتقالي فالاصفر فالابيض واحدثها ما كان ابيض ضارباً الى الزرقة

والنتائج التي وصل اليها العلماء بواسطة السبكتروسكوب اثبت واصدق وادق من التي يستدلون عليها بمجرد اللون فقط . وخلاصة ابحاث الاستاذ كمل السبكتروسكوبية تثبت انه اذا كثر عدد الخطوط اللامعة في طيف غازات الهيدروجين والهليوم في نجمة ما فتلك النجمة في بدء ادوار حياتها . ووجود المواد السديمية حول افراد هذا الصف اكبر دليل على صحة نتائج الاستاذ المذكور . ففي كوكبة الجبار (Orion) يوجد سديم وضمنه نجوم وطيف السديم وطيف النجوم التي فيه يحتويان على الخطوط نفسها . فهل يشك احد بان تلك النجوم تكونت من ذلك السديم ؟

وبعد ان يمر الدور الابتدائي ذو اللون الابيض يتقاص النجم ويصغر حجمه ويتغير طيفه فتظهر الخطوط الخاصة بمعدني الكلس والحديد. والنسر الواقع (Vega) والشعرى اليانية (Sirius) من امثلة هذا الدور وكلما مرت السنون والاجيال خفت خطوط الهيدروجين كثافةً وعدداً ولمعاناً وزاد عدد خطوط المعادن ووضوحها. ثم تدخل في دور كدور شمسنا فيكون اللون اصفر والحرارة بالغة معظمها وهو اعظم ما يمكن ان تصل اليه في حياتها الشمسية . وفي طيف هذا الدور يظهر ما يزيد على العشرين الف خط معدني ثم يعقبه نقص مستمر في الحرارة ويتحول اللون

من الاصفر الى الاحمر ويظهر مركبات كيماوية غاية في التعقيد ويبتدىء وجود الكربون وبعده تدخل في دور يمثله لنا المشتري فيه تفقد نورها الذاتي ولكنها تبقى حامية وفي الحالة الغازية ثم اذا اشتد البرد يتكون قشرة خارجية اما جوفها فيكون شديد الحرارة كما هي ارضنا الآن وآخر الكل دور يمثله قمرنا — جسم جامد فقد حرارته تماماً لا حياة فيه على الاطلاق — وهذا دور الممات

وتلك النجمة (الشمس) المنيرة التي يدور حولها عدد من الاجرام والسيارات فتستمد منها حرارتها ونورها تفقد حرارتها رويداً رويداً وتبلغ الدور الذي فيه شمسنا الآن . وبعد ان تمرّ في كل الادوار تصبح جسماً يحيط به قشرة خارجية باردة حال كون اقسامه الداخلية باقية في اعلى درجات الحرارة وبعضها في حالة الذوبان او الحالة الغازية . فتسبح في الفضاء الشاسع كما فعلت سابقاً حتى تصطدم بجسم آخر منيراً كان ام مظلماً فتنشأ السُّدُم اللولبية دائرة حول الشمس المركزية وتتمشى في الادوار التي وصفناها سابقاً . تتكون اجزاء القنوان المنيرة من اصطدام دقائق الغبار المحاطة بالغاز ومن تطرق اجرام غريبة آتية من الخارج ثم تنشأ النظامات الشمسية والعوالم السيارة وبعد ملايين السنين تنطفىء شموسها لتحيا ثانية باصطدام آخر

وتتميماً للفائدة اتلو عليكم خلاصة نشوء الاجرام السماوية بطريقة عمومية فأقول :—

يوجد قانون طبيعي عامّ يجعلنا نعتقد ان الشمس والنجوم لم تكن في ما مضى كما هي الآن بل كانت في حالة غير حالتها الحاضرة فطرأ عليها تغيرات متتابعة وسيأتي يوم تصير فيه اجساماً مظلمة لا ينبعث منها نور البتة وهذا القانون هو ان كل جسم يتضمن حرارة او قوة قابلة الاشعاع (Radiant Energy) اكثر مما يحيط به يشع هذه القوة . وهكذا على الدوام يخسر من قوته الاصلية . ومن المؤكد انه لا يوجد طريقة لاسترجاع القوة المفقودة او تعويضها

واذا طبقنا هذا المبدأ على الشمس والنجوم رأينا انها كانت البارحة تتضمن قوة اكثر مما تتضمن اليوم وقبل البارحة اكثر من البارحة وهكذا حتى نتقهقر الى الوف السنين كذلك كمية المادة ثابتة لا تنقص ولا تزيد وعليه قوى الجذب او

الجاذبية ثابتة في كل وقت . فمن الضروري ان نعتقد ان زيادة الحرارة في الماضي تعني زيادة امتداد المادة اي انها كانت اكبر حجماً واقل كثافة فيمكننا والحالة هذه ان نتصور انه وجد وقت كانت فيه كل شمس من الشموس تشبه الغيم لا شكل لها مؤلفة من حجارة النيازك او من غيرها « وكانت الارض خربة وخالية وعلى وجه الغمر ظلمة »

اما الحرارة والنور فيتولدان في هذه المادة من احتكاك الدقائق واصطدامها حين تكون سائرة نحو المركز او دائرة حوله . والحرارة تحوّل بعض العناصر الى غاز حامٍ الى درجة الانارة يحيط بما سواه فيتكون من ذلك انواع السدام ويكون نوره ضعيفاً جداً وكلما ازداد التقلص ترتفع الحرارة ويصير الجسم كله منيراً ولكن ليس غازياً فيحصل السدام ذو الطيف المستمر وعندما يتحول الى غاز يحصل ما يسمى فوتسفيراً ويصير نجماً او شمساً وباستمرار التقلص ترتفع الحرارة الى درجة عظيمة حتى تبلغ نقطة معينة يزيد بعدها معدل اشعاع الحرارة على توليدها فيبرد النجم وتزيد كثافته وتقل حرارته ويتكوّن عليه قشرة خارجية ولربما تتصدّع القشرة الخارجية باشتغال العوامل الداخلية لكن النجم يبقى آخذاً في الانحطاط الى ان يبرد تماماً ويصير مظلماً . هذا هو نشوء النجم يكون مظلماً فيصير منيراً ويعود الى حالته الاولى الا اذا اصطدم بغيره فيعود الى الانارة ومنها الى الانحطاط . لننظر الى السموات لعلنا نرى ما يثبت هذا القول

لا يوجد اولية تقضي ان تكون كل النجوم متساوية في العمر ولا من سبب يمنع ان تكون النجوم الآن في دور التكون فاذاً لماذا لا نرجو ان نرى كل درجات النشوء في السموات ؟ كذلك ليس من المحتمل ان تتكون كل النجوم في ذات المعدل والنسبة لاختلافها في الحجم ونوع المادة ومن المقرر ان طبائع النجوم تختلف كثيراً وكذلك درجات حرارتها واذا ثبت كل ما ارتآه العلماء من التعليلات والآراء او القسم الاكبر منها فاننا نستطيع ان نرتب الادوار التي مرَّ عليها او سيمرّ عليها كل نجم والتغيرات التي حدثت له او ستحدث . وهذا تتابعها بالترتيب حسبما يعرف في الوقت الحاضر :

١. السدام الغازية

٢. السدام السيارة

٣. النجوم الهيلومية (Helium stars)

٤. النجوم الهيدروجينية – وفي هذا الدور تكون الحرارة على معظمها

٥. النجوم الشمسية – وفي هذا الدور يبدأ الانحطاط

٦. النجوم المضلعة (المثلمة) (Fluted stars) حيث تتركب المركبات الكيماوية

٧. النجوم التي يحدث فيها انفجارات هيدروجينية تدوم وقتاً قصيراً وهي كالشمعة التي تكون آخذة بالانطفاء.

٨. الانطفاء والنجوم المظلمة

وكل دور من الادوار المذكورة ممثل في السماوات في وقتنا الحاضر . ويوجد اجرام لا تختص طبائعها بدور واحد بل تتناول طبائع الدور السابق او التابع حالة كون غيرها يختص بدور واحد ولا يتعداه فاذاً يحق لنا ان نستنتج انه من المرجح ان تكون الادوار التي ذكرت ادوار حياة النجمة ولكن لا يمكننا ان نجزم بصحتها ونسد آذاننا عن نتيجة الابحاث العلمية

هذا ما استطعت الوصول اليه ولقد بقي حقائق كثيرة تركتها لضيق الوقت والآن اختم كلامي بابيات شعرية في اللغة الانكليزية اعطانيها استاذي المرحوم روبرت وست ولا اعلم لمن هي :

We scatter the mists that enclose us,
Till the seas are ours and the lands,
Till the quivering ether knows us,
And carries our quick commands.
From the blaze of the sun's bright glory,
We sift each ray of light.
We steal from the stars their story,

Across the dark spaces of night.

But beyond the bright search lights of science,
Out of sight of the windows of sense,
Old riddles still bid us defiance,
Old questions of why and of whence,
There fail all sure means of trial,
There end all the pathways we've trod.
Where man by belief or denial,
Is weaving the purpose of God.

الحياة في الكون

ليست الحياة في نظر العلماء الذين يشتغلون بالابحاث السپكترسكوبية لمعرفة تركيب الكون الا قضية ثانوية لانها مظهر من المظاهر الخارجية التي تختص بما ينشأ ويتم على سطح الكرة الارضية . وما الكرة الارضية الا سيار صغير تابع للشمس المركزية التي هي نجمة معتدلة في حجمها بين الوف الملايين من النجوم المنتشرة في الفضاء الغير المتناهي

وممیزات الحيوان وخواصه في نظر علماء الفلك صفات قليلة الاهمية بالنسبة الى صفات غازات العناصر الاولية البسيطة فقوانين الهيئة الاجتماعية ضعيفـة ومتقلقلة وزائلة اذا قابلناها بقوانين العلوم الطبيعية الراسخة واستنتاجاتها العامة واذا تجرد هؤلاء العلماء عن الاهواء الشخصيـة فانهم يفضلون درس ومعرفة الاشعاعات التي تحصل في ذنب المذنب كجزء من بحث عظيم على درس اساليب السياسة والتلاعب

بها لانهم بذلك الدرس يتمكنون من الوقوف على كيفية نشوء الكون الطبيعي. وفي نظرهم ان درس تركيب الجواهر الفردة وتعليل التغييرات التي تطرأ على النجوم والسُدام هما من الوجهة العمومية اعظم واهم من درس المنشآت البشرية والفرق في نظرهم بين نشوء نظام المجرة ونظام الحكومة مثل الفرق بين التكوّن الجذي والتكون الجزلي فالاول يسير ويقترب من الازل واللانهاية حال كون الآخر يقترب من العدم والزوال . والاحصاآت التي تتعلق بمحصول القمح والقطن والابحاث الخاصة بتحسين الحيوانات وزيادة منتوجاتها وبتحليل المواد الآلية هي في نظره عديمة الفائدة لانها لا تعينه على حلّ قضية تكوّن العالم وتاريخه والوقوف على خواص المادة والفضاء والوقت

ولكن اذا نظرنا الى القضية من الوجهة الاخرى وتذكرنا ان مكتشف حقائق الكون المادي والباحث في مكنوناته للوقوف على نواميسه ونظامه هو احد تلك المخلوقات الحية الضعيفة فان الآية تنعكس ووجهة النظر تتغير . ولذلك نحلّ ذلك المخلوق في المنزلة اللائقة به ونجعله بين ظواهر التكون العظيمة وان كان صغير الحجم قصير الاجل لان الحجم ليس كل شيء في هذا الوجود وطول البقاء ليس له بحدّ ذاته الاهمية العظمى

ومن المقرر ان اهم المظاهر التي طرأت على العالم المادي وظهرت الى الوجود بشكل من اشكال القوى هو قضية الحياة فلننظر الآن ما هو مقامها في نظر الفلكي واهميتها وتأثيرها على العالم المادي وهل هي خاصة ام عامة . وهل تنحصر في الكرة الارضية ام تنتشر في الكون انتشار المادة وما هو تأثير العوامل الطبيعية فيها وعليها . وما علاقتها بحركة الاجرام السماوية هل تعمل لتكونها ونشوئها ام لانقراضها وملاشاتها وكيف ذلك ومتى وتحت اي الظروف ؟

ويليق بنا لا بل يجب علينا قبل ان نبدأ بالبحث في كيفية توزع الحياة وطرق انتشارها في انظمة الكون — هـذا اذا كانت منتشرة فيها — ونبدي الآراء والتعاليل عما يتعلق بثبوتها على وجه الارض في الماضي وفي المستقبل — يجب علينا قبل ان نبدأ ذلك ان نحدد الحياة ونبسطها باوضح الصور واجلاها اذا كان بوسعنا .

ولاجل تسهيل البحث نتفق على الحد او التعريف الآتي المسلم به عند اكثرية علماء الحياة وهو اننا نقصد بلفظة الحياة ذلك المظهر الطبيعي الكيماوي الذي نشاهده ونعرفه على وجه الكرة الارضية . وبكلام آخر الحياة هي كما نعرفها على وجه البسيطة هنا فلا يدخل في بحثنا هذا الارواح او الكائنات المجردة عن المادة فلا اجسام لها

والحياة كما نعرفها على وجه الارض تتوقف على مركب كيماوي كثير التعقيد يعرف بالپروتوپلازم وهو مادة تتطلب وجود الماء في الحالة السائلة لان القسم الاكبر منها ماء ولا قيام لها بدونه فالكائنات الحية لا تعيش على البخار اي الماء في الحالة الغازية ولا على الجليد اي الماء في الحالة التجليدية بل على الماء السائل المعتدل الحرارة والقسم الاكبر من الجسم البشري ماء سائل وهذا يصدق ايضاً على اجسام الحيوانات الدنيا فالماء هو دم الكون الآلي هو الجوهر الذي يحيي

وعليه تتحول وجهة بحثنا على احتمال وجود الحياة في غير الارض من الاجرام الفلكية الى البحث بالدرجة الاولى عن وجود الماء في الحالة السائلة فاذا وجد الماء ترجح وجود الحياة واذا انتفى وجود الماء انتفى وجود الحياة وبكلام آخر لا يمكن ان توجد الحياة بدون الماء . فكروّاد السماوات الذين يجوبون الاصقاع السماوية للتفتيش عن الاماكن المأهولة بين النجوم والسدم وسائر السيارات في النظام الشمسي يجب علينا ان نفتش اولاً عن الماء لانه اثمن من الفضة والذهب وغيرهما من المعادن الكريمة والعناصر الثمينة لان العنصرين البسيطين الهدروجين والاكسجين المتحدين بطريقة خاصة ليتكون منها الماء هما من الامور الاساسية والرئيسية . وهذا الكلام يصدق على كرتنا الارضية فانها حينما كانت في الاعصر الجيولوجية خالية من الماء كانت ايضاً خالية من الكائنات الحية . واقتصر تاريخها الجيولوجي على الامور الغير الآلية حتى بردت الى درجة عندها تمّ اتحاد الهدروجين بالاكسجين وتكونت المياه واصبحت صالحة لقيام الحياة . وكذلك اذا تعذّر وجود الماء او اصبح وجوده مستحيلاً في المستقبل البعيد امتنع وجود الپروتوپلازم وتوقف عمله الكيماوي . واذا نشأ في نجم مظلم (جرم سماوي) او احدى سياراته اجسام حية

فيجب ان تكون الحرارة والضغط وغيرهما من العوامل الطبيعيــة ملائمة بالدرجة الاولى لاتحاد الاكسجين بالهدروجين . ذلك الاتحاد الخاص الذي ينتج عنـه وجود الماء في الحالة المعروفة عندنا على سطح الكرة الارضية

واذا تأملنا ملياً نجد ان الخط الفاصل بين الاحياء الدنيـا والجماد غير واضح وجليّ وبعبارة اخرى انه لربما لا يوجد خط فاصل بينهما. فطور الانتقـال من الاجسام الغير الآلية الى الآلية هو في نظر الفريق الاكبر من العلماء قضية كيماوية اهم واكثر اجزائها مجهولة حتى الوقت الحاضر . ولا يبعد ان يتوصل العلماء الى حلها والوقوف على كنهها في المستقبل . والعالم الذي يبحث في كيفية نشوء النجوم الكبيرة الهائلة الحجم وانحطاطها وانحلالها وتولد السيارات وتكوّن النظم الشمسية لا يجد شيئاً خارقاً فوق النواميس الطبيعية لانه بوسعه ان يردّها جميعاً الى قوانين الجاذبية والكيمياء . ويتعذّر عليه ان يتصور وجود عوامل جديدة مقحمة في نظام تكوّن العوالم بين المركّبات الغير الآلية الكثـيرة التعقيد وبداءة وجود البروتوبلازم . ولذلك فانه يفضل ان يتصور ويعتقد ان وجود البروتوبلازم قضية طبيعية يتم نشوءها وتكوّنها متى وجد الماء وكانت الاحوال بالنسبة الى النور والهواء موافقة وملائمة فهي تنشأ اذا كان المحيط الكيماوي موافقاً وتكون في بادىء الامر بسيطة اولية ولكن اذا استمرّ التفاعل الكيماوي وساعدت الاحوال الطبيعية فانها ترتقي وتتقدم حتى تبلغ اسمى الدرجات . فاكثر العلماء لا يجدون لزوماً لفرض تدخل الآلهة في ذلك الدور من حياة الجرم الفلكي لاجل خلق الحياة بل يعتقدون انها مظهر من مظاهر القوى الطبيعية التي كانت جارية قبل وجودها ولا تزال تعمل حتى الوقت الحاضر . ورجال العلم الحديث يعتقدون انه يوجد قضايا اهم واكثر تعقيداً من قضية وجود الحياة وكيفية ظهورها وانتشارها في هذا الكون العظيم

والاحوال الطبيعية المناسبة لظهور الاحياء ووجودهـا ليست عامة في الكون لا بل نادرة وغير موفورة لانه يستحيل وجود الحيـاة في النجوم التي هي شموس حرارتها عظيمة جداً وموادها غازات فهي لا توجد اذن الا في السيارات التي تدور حول الشموس بشرط ان تتوافر فيها اي في السيـارات الشروط اللازمة لذلك .

وتبقى كذلك مدات طويلة تقاس بملايين السنين وبلايينها لان الاعتقاد السائد الآن هو ان نشوء الاجسام الحية يقتضي حتى تبلغ الحالة التي نشاهدها فيها الان لا اقل من مئة مليون سنة فما قولنا في المدة اللازمة لنشوء ما هو اسمى منها كثيراً كالسمكة والعصفور والحيوان والانسان التي تتطلب ثبات المحيط الكيماوي مدات طويلة نعجز عن ادراكها

وليس لدينا في الوقت الحاضر ادنى دليل على وجود نظم شمسية كنظامنا . وذلك لبعدنا الشاسع عن اقرب النجوم الينا ولكن شمسنا لا تختلف عن سائر النجوم التي هي من نوعها فحرارتها بالنسبة الى غيرها معتدلة . وكذلك كتلتها وكمية المادة الموجودة فيها . وهي قد تجاوزت عنفوان شبابها وحركتها كحركة اخواتها ولا ميزة لها على احداهن بوجه من الوجوه فلا يعقل ان تكون وحدها محاطة بعدد من السيارات لتتمم غرضاً خصوصياً في هذا الكون

ولننظر الآن الى الشروط اللازمة لوجود الحياة في سيارات النظام الشمسي . فالعلماء يتفقون على سبعة شروط يحسبونها لازمة لوجود الحياة واذا ظهر نقص كبير في احد الشروط على سطح السيار فان ذلك كافٍ لجعله غير صالح لنشوء الحياة ودوامها على سطحه . ويعتقدون ايضاً انه لو تمت جميع الشروط الاساسية فانه يوجد غيرها من العوامل التي قد تعرق ظهور درجات النشوء العالية وتقف بها عند حد الحيوانات الدنيا لان التفاعل الكيماوي يقتضي احوالاً معتدلة وملائمة والا بطل عمله وفسدت النتائج

اما الشروط السبعة المشار اليها سابقاً فهي :

١. يجب ان يكون الاشعاع الصادر عن مركز القوة (الشمس) ثابتاً في الكمية والنوع مدة طويلة تقاس بملايين السنين ومئاتها والوفها

٢. يجب ان يكون بعد السيار عن مركز القوة ضمن حدود ملائمة لحفظ الماء سائلاً

٣. يجب ان يكون فلك السيار قريباً من الاستدارة او مستديراً تقريباً فلا يتطرف بُعد السيار كثيراً عن مركز القوة

٤. يجب ان يدور السيار على محوره في مدة محدودة ليتعاقب الليل والنهار وتكون نتيجة ذلك حميدة وآيلة الى الارتقاء.

٥. يجب ان يكون ميل محور السيار على سطح فلكه مناسباً لتعاقب الفصول المعتدل وحافظاً لثبات حالة الماء والهواء الملائمة للاجسام الحية

٦. يجب ان تكون كتلة السيار معتدلة وغير متطرفة

٧. يجب ان يكون سطح السيار وما يحيط به من هواء وارض يابسة وماء منطبقاً على نظام معين وموزعاً بكيفية خاصة

فالشمس في نظامنا مصدر النور والحرارة والقوة وهذه الامور من ألزم اللوازم لوجود الحياة ودوامها واهمها النور الذي بواسطته تتم عوامل النمو والاندثار ولكن يشترط الثبات وعدم التطرف في منبع القوة والنور المنظور والغير المنظور ليس منشأ الحياة فقط ولكنه منشأ المعرفة ومصدرها لاننا نعرف النجوم ونعلم ما نعلمه عنها بواسطة نورها الذي يصل الينا اذ نحلله بالسپكترسكوب ونعلم كل ما يمكن علمه بهذه الطريقة الوحيدة. فنتمكن من معرفة مركز النجم وبعده وحركته وتركيبه الكيماوي والعناصر التي يتركب منها وغيرها من النتائج الخاصة بعلم الفلك ولكن حرارة النجوم لا يمكن استخدامها للاستدلال بها على شيء لانها مهما عظمت فبالجهد تشعر بها ادق الآلات المصنوعة لذلك

ونحن لا نقدر حاجتنا الى الشمس المركزية حق قدرها مع انها مصدر كل قوة وحركة على سطح الكرة الارضية . فجميع انواع التمدن وجميع مظاهر قوى الحيوانات وحركاتها هي نتيجة قوة اشعاع الشمس الذي تلتقط بعضه اوراق الاشجار والنباتات وتخزنه في جذوعها وغصونها . وترد علينا تلك القوة بطريقة لاسلكية من حركة الذرات الكهربائية . ومعلوم ان حرارة الارض الداخلية ليس لها تأثير كبير في احماء سطح الارض او نمو النبات لان موجاتها طويلة وغير صالحة لذلك.لكن كل شيء يتوقف على اشعاع الشمس الذي بدأ منذ الوف ملايين السنين وملايين ملايينها وسيبقى كذلك الى مدات تقاس بالوف ملايين السنين وملايين ملايينها ومن الممكن ان يتوفق العلماء الى الانتفاع بالقوة التي تصدر عن تحول

الجواهر الفردة وانحلالها. او من قوة المد والجزر التي يسببها القمر اما الآن فنحن مديونون للشمس بجميع مظاهر القوة والحركة والحياة على سطح الكرة الارضية

وهذه الامور تدل دلالة واضحة على مقدار الاعتماد على الشمس لاجل قيام الحياة ودوامها لانه اذا هبطت حرارة الارض نحو ٥ او ٦ درجات بمقياس سنتكراد فان عصور الجليد تجتاحها كما اجتاحت بعض اقسامها قديماً . ومعلوم ان هبوط الحرارة ٦ درجات يعادل هبوط الحرارة المطلقة نحو اثنين في المئة وعليه فاذا حدث تطرف عشرة في المئة اما صعوداً او هبوطاً لمدة طويلة فانها تقضي على جميع انواع الاحياء. نعم ان التطرف قد يكون اكثر من ذلك ولكنه لوقت قصير ولولا ذلك لبادت جميع الاحياء عن سطح الارض وعليه فالعبرة اذاً للمعدل اي ان معدل الحرارة يجب ان يكون ثابتاً مع تطرف قليل ولذلك لا يجوز ان تكون الشمس نجماً متغيراً[1] مثل سائر النجوم المتغيرة المعروفة عند الفلكيين ونشوء حرارتها واشعاعها بطيئان للغاية بالنسبة الى نشوء الاجسام الآلية والحية

وحدود السيارات في نظامنا حيث تكون المياه سائلة يشمل الزهرة والارض والمريخ ولكن الزهرة متاخمة للحدّ الاقرب والمريخ للحدّ الابعد وهذا الحدّ عرضة للتغير والتبدل فلو كانت الشمس اسطع مما هي الآن لكان الحدّ الابعد قريباً من فلك المشتري وكذلك اذا قلّ لمعانها فان ذلك الحد يتراجع الى قرب فلك الزهرة

وحركة السيار على محوره التي تسبب الليل والنهار يجب ان تكون نحو ٢٤ ساعة لكي يكون مجال الحياة فسيحاً على سطحه وهذا ينطبق على الارض والمريخ فقط على ما نعلم لان الزهرة تدور على محورها في مدة اطول من هذا بكثير ولذلك يتعرض احد وجهيها الى الشمس مدة طويلة فترتفع حرارته ارتفاعاً عظيماً بينما يكون الآخر في الظلام والزمهرير وبالتالي يكون مجال الحياة قصيراً ولا مجال لظهورها على الاطلاق وهذا يصدق بنوع خاص على السيار عطارد لان الحالة المذكورة تسبب

---

(١) لقد ثبت ان الشمس نجمٌ متغير ولكن تطرف تغيرها قليل جداً فهي اذن كانها ثابتة وغير متغيرة

زوال الماء والهواء وانقراضهما عن سطح السيار

ويكون السيار صالحاً لوجود الحياة على سطحه اذا كانت كتلته مناسبة فالزهرة والارض والمريخ اجرام صالحة من هذا القبيل لوجود الحياة والسكنى فيها . فكتلة الزهرة اصغر من كتلة الارض بقليل ولكن كتلة المريخ نحو ⁄تسع كتلة الارض ووظيفة الكتلة ان تحفظ بجذبها الماء والهواء من الافلات او على الاقل من الافلات السريع . فقد افلت جوّ القمر لان كتلته – ومقدارها نحو جزء من ثمانين جزءاً من كتلة الارض – لم تكن جاذبيتها كافية لحفظ الهواء وبقائه . ولا حياة بدون الهواء لان بواسطته تتم عوامل النموّ والاندثار فوجوده يقي سطح السيار من التطرفات العظيمة السريعة الانتقال الفجائي من الحرارة العالية الى البرد القارس وكتلة عطارد ككتلة القمر غير صالحة لوجود الحياة اما كتلة المريخ وهوائه والجاذبية على سطحه فالادلة متوافرة على انها صالحة لذلك كما يتضح لكل من يطالع مقالتنا الحديثة « المريخ والحياة فيه » ولكن السيارات الكبرى غير صالحة لوجود الحياة لاسباب عديدة اهمها ان جوها غير نقيّ وحتى الوقت الحاضر لم يتمكن العلماء من اكتشاف عنصر الاكسجين الصرف فيها ناهيك عن تغير الجوّ وعدم ثبوته على حالة من الحالات والمظنون انه مشبع ببعض الغازات السامة فضلاً عن ضعف الحرارة التي تصل اليها من الشمس المركزية

وخلاصة القول ان الارض والمريخ هما السياران الوحيدان في النظام الشمسي اللذان يصلحان لوجود الحياة . فهي موجودة على سطح الارض وجميع شروطها متوافرة في المريخ . وقد ثبت وجود النبات على سطحه ويرجح وجود الحيوان فيه ولكن حتى الآن لم يقم على ذلك دليل علمي جازم فاصل اللهم ما لم تكن الترع التي نشاهدها على سطحه صناعية فانها تكون حينئذٍ ذلك الدليل الذي نتطلبه ويثبت نهائياً وجود مخلوقات عاقلة سامية الادراك

وقد نشأت الحياة على سطح الارض وتدرجت من البسيط الى المركب وارتقت من احط الانواع الى اسماها واشرفها وقد اقتضى ذلك مدات طويلة تقاس بمئات ملايين السنين ولكنها قصيرة بالنسبة الى حياة السيار وتكوّن الاجرام الفلكية

والمهم ان الادلة متوافرة على ثبوت واطراد اشعاع حرارة الشمس ومدار الارض او فلكها ودورانها على محورها . ومقدار كتلتها . وتركيبها الكيماوي فقد كانت الحالة فيما مضى ثابتة راهنة مطردة وستبقى كذلك عصوراً طويلة تقاس بملايين السنين ومئاتها والوفها . ونعلم جيداً ان الحيز الكبير الذي يشغله النظام الشمسي في الوقت الحاضر مناسب جداً لخلوه من كل ما يسبب ادنى خلل وذلك الى الوف وعشرات الوف السنين فليطمئن اصحاب الاعصاب الضعيفة

وبما ان نواميس الكون وقوانينه وشرائعه واحدة طبيعياً وكيماوياً فلا يعقل ان تكون شمسنا بين الوف الملايين من النجوم النجم الوحيد الذي يحفُّ به عدد من السيارات او تكون ارضنا السيار الوحيد المأهول بكائنات حية ومخلوقات عاقلة . ولكن لا سبيل علمي جازم لاثبات ذلك او نقضه في الوقت الحاضر ولا مجال للتكهن والرجم بالغيب في هذا المقام والسلام

النجوم الجديدة

النجوم الجديدة ويقال لها ايضاً النجوم الموقتة هي نجوم يرتفع قدر نورها من درجة ضئيلة جداً – وربما من العدم ايضاً – وبسرعة غريبة مدهشة الى رتبة سامية فوق القدر الاول ثم ينحط تدريجياً وببطء كليّ الى ما كان عليه قبلاً . فهي اذاً نجوم متغيرة يرتفع خطها البياني فجأة الى ذروة عالية جداً ثم ينحدر تدريجياً ويهبط ببطء الى ما كان عليه في البداءة . وهكذا تكون جديدة بالنسبة الى مقدار ارتفاع قدر نورها الباهر الفجائي الموقت . وقد اتفق العلماء على تسميتها باسم الكوكبة التي ظهرت فيها والسنة التي حدثت فيها ذروة قدر النور او درجته القصوى فيقال مثلاً « النجم الجديد في كوكبة النسر الطائر سنة ١٩١٨ »

واعتقد العلماء قديماً ان النجوم الجديدة تتكون حديثاً بطريقة فجائية وتدوم وقتاً قصيراً يقاس بالاشهر ثم تختفي وتتلاشى من الوجود ولكن هذا الرأي لا يتفق مع ما نعرفه الآن من طبائع النجوم وصفاتها العامة وكيفية تكوّنها وادوار حياتها بل يخالف نواميس الكون المادي زد على ذلك ان عدداً كبيراً من النجوم الجديدة التي ظهرت حديثاً ثبت وجودها في الصور الفوتغرافية قبل ان تسطع وتلمع ويرتفع قدر نورها ثم هجمت وعادت الى ما كانت عليه قبلا ولا تزال تشاهد كذلك بعد بضعة سنين كنجوم ضئيلة النور بالتلسكوبات الكبيرة كما كانت في السابق

وقد سجل لنا التاريخ ثلاثة عشر نجماً جديداً حتى سنة ١٦٧٠ ظهرت جميعاً في منطقة المجرة او بالقرب منها ولم يظهر شيء جديد زيادة على العدد المذكور حتى سنة ١٨٤٨ وبعدها اخذت الاكتشافات تتوالى وتتعدد بالنسبة الى تحسين التلسكوبات واستخدام التصوير الفوتغرافي مما افضى الى اكتشاف خمسين نجماً جديداً كان اكثرها يشاهد بالعين المجردة . ويؤخذ من الاحصاءات الفوتغرافية المحفوظة في مرصد هارفرد باميركا انه يظهر كل سنة نحو عشرة نجوم جديدة وربما اكثر قليلاً نورها من القدر التاسع واعظم

واشهر النجوم الجديدة التي ظهرت قديماً نجم كوكبة ذات الكرسي سنة ١٥٧٢ المعروف بنجم تيخو براهي وقد كان نوره اسطع من نور المشتري حينما اكتشفه تيخو براهي وببضعة ايام فاق الزهرة لمعاناً وصار يشاهد في رائعة النهار ثم اخذ نوره يتضاءل ويقلّ وبعد ثمانية عشر شهراً غاب عن البصر ولم يعد يرى بالعين المجردة بتاتاً وبما ان القياسات التي قام بها تيخو براهي لتحديد مركز النجم وتعيينه لم تكن دقيقة ومضبوطة فليس بوسعنا الآن ان نحكم حكماً جازماً اي النجمين القريبين من المركز الذي حدده ذلك العالم – وكلاهما من القدر الثاني عشر – هو النجم الحقيقي . ولربما قد خبا او قل نور النجم الحقيقي الى درجة صار عندها تتعذر رؤيته – لا بل تستحيل – ولو باكبر التلسكوبات واعظمها . وكذلك نجم كپلر الذي ظهر في كوكبة الحواء سنة ١٦٠٤ فانه فاق المشتري لمعاناً وبهاء وبظرف سنة قلّ نوره وغاب عن النظر بالكلية

وقد سطع في الثلث الاول من القرن العشرين ستة نجوم جديدة – نجم كوكبة فرساوس [حامل رأس الغول] سنة ١٩٠١ وكان قدر نوره صفراً [٠٠] . ونجم برج الجوزاء او التوأمين سنة ١٩١٢ وكان قدر نوره ٣'٤ . ونجم كوكبة النسر الطائر في نهاية الاسبوع الاول من شهر حزيران سنة ١٩١٨ وكان قدر نوره – ١ [سلب واحد] اي اقل قليلاً من نور الشعرى اليانيـة . ونجم كوكبة الدجاجة سنة ١٩٢٠ وكان قـدر نوره ١'٨ اي اسطع من نور نجم القطب بقليل . ونجم كوكبة المصور سنة ١٩٢٥ وكان قدر نوره ١'١ اي نظير النسر الطـائر او السماك الرامح . ونجم كوكبة الحواء سنة ١٩٣٣ وكان قدر نوره ٣'٤

واكتشف العلماء حديثاً عدداً كبيراً من النجوم الجديدة الضئيلة النور في السدام اللولبية خارج المجرة وقد بلغ عدد ما اكتشف في سديم المرأة المسلسلة اكثر من مئة نجم يتراوح قدر نورها الظاهر بين ١٤ و ١٨ وذلك من سنة ١٩٢٠–١٩٣٥

نور النجوم الجديدة : ان نور النجوم الجديدة او ضياءها او اشراقها عظيم جداً . فقدر النور المطلق للنجوم التي سطعت في سديم المرأة المسلسلة يتراوح بين – ٤ و – ٨ اي نظير اشراق النجوم الجبارة السامية الموجودة في مجرتنا . ولكن اشراق النجوم الجديدة السامية اعظم بما لا يقاس واحد تلك النجوم سطع سنة ١٨٨٥ قرب مركز نواة سديم المرأة المسلسلة . وبلغ قدر نوره الظـاهر نحو ٧'٥ وقت المعظم اي نحو عُشر نور السديم الكامل ودام ظهوره نحو سنة ثم هجـع ولم يعد يُرى باعظم التلسكوبات وهذا يعني ان قـدر نوره المطلق بلغ وقت المعظم او الذروة او الدرجة القصوى – ١٤'٥ اي انه بعث او اصدر او قذف كمية من النور في ستة ايام اكثر من الكمية التي تصـدر من الشمس في مليون سنة . والنجوم الجديدة السامية نادرة الوجود والنجم الجديد الوحيد الذي يظن انه بلغ هذه المرتبة – او كاد يقرب منها – في مجرتنا هو نجم تيخو براهي سنة ١٥٧٢

طيف النجوم الجديدة : امـا طيف النجوم الجديدة فهو شبيه بطيف نجوم الصف الاول والثاني غير ان الخطوط السوداء مميزة بشدة حيودها وانتقالها نحو اللون البنفسجي كأنها تقترب منا بسرعة تقاس بمئات الاميال في الثانية وتعليله ان

الكرة الغازية المحيطة بالنجم تتمدد بسرعة الانفجارات الهائلة وفي طيف النجم الجديد في كوكبة النسر الطائر سنة ١٩١٨ دلّ مقدار الحيود الى اللون البنفسجي على الاقتراب نحونا بسرعة ١٥٠٠ ميل في الثانية وبعد بضعة اسابيع تظهر خطوط الطيف السديمي اللامعة والشبيهة بخطوط السديم الغازي ويصير لون النجم اخضر بسبب شدة لون الخط السديمي

ومما ذكر نستنتج وجود مواد سديمية تنشأ وتتكوّن وتحيط بالنجم والجدير بالذكر ان الكرة السديمية المحيطة بالنجم الجديد في كوكبة فرساوس سنة ١٩٠١ كانت تتمدد بسرعة هائلة جسيمة تبلغ ثلاث ثوانٍ من القوس [الزاوية] في اليوم وبما ان بُعد النجم نحو ثلاثمئة سنة من سني النور فتكون سرعة التمدد تساوي سرعة النور اي نحو ١٨٦٫٠٠٠ ميل في الثانية وهذا يدل باجلى بيان ان النور الصادر من النجم كان ينير بالتتابع اجزاء الكرة السديمية التي اتفق وجودها حوله الأقرب فالأقرب وبعده الأبعد فالأبعد . وقد شاهد الراصدون وجود كرة سديمية [غازية] حول النجم الجديد في كوكبة النسر الطائر سنة ١٩١٨ وبُعده عنا نحو الف ومئتي سنة من سني النور وبكلام آخر ان النجم المذكور دخل في سديم موجود في الفضاء في اثناء سيره فأناره – وربما اشعله – وهكذا سطع وتألق كنجم جديد

تعليل ظهور النجوم الجديدة : ولا شك ان زيادة اللمعان والاشراق الفجائية الهائلة في النجوم الجديدة ناتجة عن حدوث كارثة جسيمة تفوق كثيراً وبما لا يقاس جميع ما عرفه وشاهده الانسان ولكي نتصور شيئاً عن عظم مقدار الكارثة نقول ان قدر نور النجم الجديد في كوكبة النسر الطائر سنة ١٩١٨ ارتفع بمدة اربعة ايام من ١١ الى – ١ اي ان اشراقه او ضياؤه زاد نحو خمسين الف ضعف عما كان عليه اولاً وهذا امر يفوق الوصف والادراك والتصور . فلا غرو اذا تضاربت آراء العلماء وعجزوا عن الوقوف على السبب الحقيقي ومعرفة جوهره وادراك كنهه وبسطه جلياً وتقرير نواميسه وابرامها . وهاك اشهر الآراء لتعليل ظواهر النجوم الجديدة

١ً. اقتراب نجمين وتماسها الامر الذي يسبب انقداد موادهما وتكوين جرم

ثالث مواده تتمدد بسبب ارتفاع الحرارة . ومع ان هذا معقول لكن احتمال وقوعه نادر جداً بالنسبة الى المسافات العظيمة التي تفصل النجوم بعضها عن بعض بين ان ظهور النجوم الجديدة وتكرار حدوثها وتعدد وقوعها اكثر كثيراً من احتمال اقتراب نجمين وتماسهما

٢ً. مرور نجم بالقرب من آخر تكون نتيجته احداث موجات مدّ وجزر في مواد النجمين الداخلية فتتقبب المواد الخارجية واخيراً تنفجر بقوة عظيمة وتقترب بعضها من بعض وتكوّن النجم الجديد . ومع ان حدوث المرور اكثر احتمالاً من وقوع الاصطدام بالتماس او المسّ او الملامسة لكنه لا ينطبق على نتائج مبادىء المحتملات الرياضية ويكفي حساباتها الى درجة يحسن السكوت عليها

٣ً. مرور نجم في سديم يسبب زيادة حرارته وارتفاعها فيزداد تألقاً ولمعاناً كما يحدث للاجرام النيزكية التي تمرّ في جوّ الارض . وهذه النظرية جديرة بالاعتبار وحرية بالنظر ومؤيدة بالواقع وبالادلة المحسوسة ووجود المواد السديمية المظلمة التي كانت تحيط بعض النجوم الجديدة قبل ان تشتعل وتتأجج وتسطع وتصير لامعة ومشرقة ومتألقة ومع ذلك يصعب علينا ان نتصوّر اطلاق طاقة عظيمة مقدارها كمية هائلة حينما يمرّ النجم في وسط جرم — سديم — مواده لطيفة ورقيقة للدرجة القصوى كمواد السدام غير النظامية الشكل المنتشرة في الفضاء انتشاراً لا نهاية لتمددها ويزيد الامر صعوبة قصر مدة ارتفاع ضياء النجم الجديد وهجوعه بالنسبة الى عظم ابعاد السديم وحجمه الهائل واتساعه الذي لا حدّ له

٤ً. اطلاق طاقة مخزونة في داخل النجم فجأةً منشأها عوامل ذرية وتفكك الجواهر الفردة . وانحلال بعض العناصر وتكوّن غيرها . ويكون السبب المباشر اصطدام النجم بجرم صغير كاجرام السيارات او اصغر . وحدوثه اكثر احتمالاً من تماس نجمين او اصطدامهما او مرور احدهما بالقرب من الآخر . والمعلوم ان الجرم الصغير يصطدم بالنجم بسرعة هائلة مريعة لا يمكن وصفها فيخترق الاجزاء الخارجية — جوّ النجم — ويغور غاطساً نحو الجوف حتى يبلغ الاقسام الكثيفة التي تعوقه عن اختراقها فتتوقف حركته وعندها تتحول طاقة او قوة الحركة الى حرارة ويتكون

من جرّاء ذلك جيب تبلغ فيه الحرارة ملايين الدرجات وتفعل الحرارة كفعل الزناد اذ تطلق طاقة او قوة من مصدر مجهول في داخل النجم تزيد حرارة الغازات الحامية او الحارة زيادة جسيمة وهذا يجعل الغازات تتمدد وتدفع المواد التي فوقها الى الخارج وتقذفها الى مسافات شاسعة بقوة عظيمة هائلة ومريعة وحينما يخف الضغط ويكاد يزول تماماً تهبط الحرارة ويهجع ضياء النجم وينقص ويعود الى ما كان عليه قبلاً بين ان الغاز المتمدد المقذوف يكوّن سديماً حجمه يكون آخذاً بالازدياد و الانتشار

اما النجم الجديد الذي سطع في كوكبة النسر الطائر في نهاية الاسبوع الاول من شهر حزيران سنة ١٩١٨ فقد اكتشفه اولاً كاتب هذا المقال وكان وقته سابقاً اسبق وقت في اوروبا واميركا بنحو نصف ساعة وعلل « حينئذٍ » ظهوره بمرور نجم ضئيل النور او مظلم في سديم او سحابة من الغاز والمواد النيزكية وبسط آراءه كتابةً وقدم نسخة منها الى عزمي بك والي بيروت الذي نشرها واذاعها على كبار رجال الجيش العثماني وقادته واتصلت اخيراً بكبار رجال الجيوش الالمانية والنمسارية ورجال العلم الموجودين في السلطنة العثمانية

الكون العجيب وظواهره

في ٢٧ تموز الماضي اقترب المريخ من الارض حتى صار على بعد ٣٦ مليون ميل وقد صوبت اليه التلسكوبات والمطيافات على اختلاف انواعها رجاء الحصول على حقائق تبرم القضايا والآراء المتعلقة بصفاته الطبيعية واحتمال وجود الحياة على سطحه او تنقضها والمهم فيها ان نعلم مقدار الحرارة نهاراً وليلاً ومقدار تغيرها وتطرفها في الفصول المختلفة وتحديد كمية الرطوبة في جوه ومعرفة كيفية توزيعها وسقوطها مطراً وثلجاً وصقيعاً وعلى اي قسم من سطحه ومناطقه تسقط ومتى يقع ذلك وضبط

كمية الاكسجين الصرف في الهواء المحيط به وتعيين مقدارها لنرى اذا كانت كافية لقيام الحياة

وفي اوائل سنة ١٩٤٠ تدنو من الارض النجمة هرمس وهي احدى النجيمات التي تدور حول الشمس في مدارات يقع اكثرها بين المريخ والمشتري وعددها يقدر الآن بنحو الفي نجيمة وعندها تمتلىء اعمدة الجرائد السيارة بالاخبار المزعجة والانباء المقلقة المنذرة باصطدامها بالارض كما حدث سنة ١٩٣٧ حينما دنت النجيمة المذكورة من الارض وجعلت الصحف تنذر باصطدامها بها واشتعالها ودمارها وانتهاء الحياة وملاشاتها من الوجود ولكنها مرت على بعد نصف مليون ميل من الارض ولم تصطدم بها والشيء نفسه يحدث سنة ١٩٤٠ لا اصطدام ولا خراب او دمار ، والمعروف ان قطر اكبر نجيمة نحو ٤٨٠ ميلاً واصغرها لا يزيد حجمها على حجم احد الجبال الصغيرة

والجميع ينتظرون بشوق عظيم الفراغ من صنع العدسية الكبرى وقطرها مئتا قيراط (نحو خمسة امتار) ووزنها عشرون طناً وهذا يتم سنة ١٩٤٠ او بعدها بقليل فتسدد حينئذٍ الى صدر السماء وتخترق الحدود التي وصلت اليها عدسية هوكر ذات المئة قيراط ويكون مداها نحو بليون او الف مليون سنة ضوئية اي انها تتناول بالتصوير الضوئي السدم الحلزونية – او المجرات – التي يصلنا نورها بمدة الف مليون سنة ويكون عالمها كرة عظيمة الحجم هائلة الاتساع نصف قطرها الف مليون سنة ضوئية والسنة الضوئية او النورية عبارة عن المسافة التي يقطعها النور او الضوء وسرعته ٣٠٠ الف كيلومتر بالثانية ، في سنة واحدة وهي تبلغ نحو ستة ترليون ميل اي ستة مسبوقة ب١٢ صفراً وعندها نتوقع ابرام قضية امتداد الكون او تمدده ولربما استطعنا ان نبرم ايضاً اذا كان الكون او الفضاء محدوداً ومتناهياً او لا نهاية له

ونحن نعلم جيداً ان الفضاء الذي تتناوله عدسية هوكر ومدى قطره الف مليون سنة نورية ينتشر فيه نحو مئة مليون سديم حلزوني كل منها يتألف من عدد كبير من النجوم او الشموس بهيئة قرص له ساعدان ناتئان منه ومنحنيان الى الداخل

ويحتوي على كميات كبيرة من الغبار والغاز والسدم نظير كوننا النجمي المعروف بالمجرة او « درب التبانة » دائر كالدولاب ومنفرد في الفضاء الخالي او الفارغ من المجرات الى مسافة معدلها مليونا سنة ضوئية اي ان معدل المسافة بين كل مجرة وما يجاورها من المجرات نحو مليوني سنة ضوئية وبعبارة اخرى يقتضي نحو مليوني سنة لوصول النور اليه من اقرب مجرة تجاوره وليست شمسنا سوى نجم من ملايين النجوم التي تتألف منها مجرتنا او كوننا النجمي وهي اي الشمس جرم منير اصفر اللون حجمها اقل من المعدل يصحبها ويدور حولها تسع سيارات مع اقمارها او توابعها وعدد كبير من النجيمات او السيارات الصغيرة الموجودة بين المريخ والمشتري والمذنبات واحدى السيارات المذكورة هي كرتنا الارضية نفسها التي نعيش على سطحها قطرها نحو ثمانية آلاف ميل فهي كذرة الغبار بالنسبة الى المجرة الموجودة فيها ولذلك لا اهمية لها من هذه الوجهة ولكنها بحسب معارفنا في الوقت الحاضر الجرم الوحيد المأهول بمخلوقات عاقلة وهذا اكثر من كاف لجعلها في نظرنا اهم الاجرام الفلكية

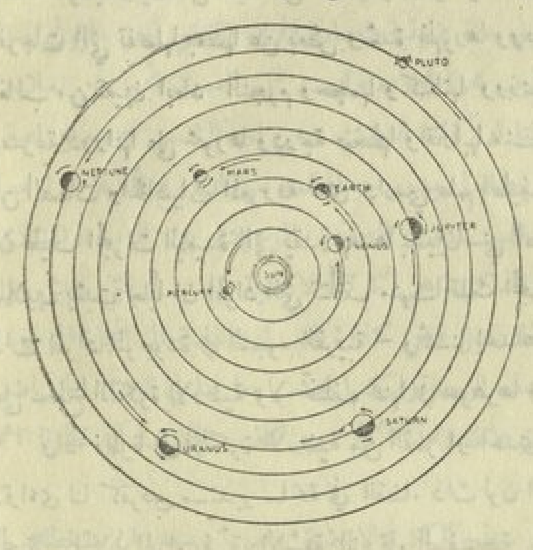
والمرء مقيد ومحصور على سطح الكرة الارضية وليس بوسعه ان يتخطاها ومصيره مرتبط بمصيرها او بالتالي بمصير الشمس ولكن عقله حر مطلق ولذلك استطاع ان يجرب الفضاء العظيم وقطره بليون سنة ضوئية ويدرس الاجرام المنتشرة فيه درساً دقيقاً بواسطة اشعة النور الصادرة منها ولا نغالي اذا قلنا ان جميع معارفنا الفلكية المتعلقة بتكون النجوم ونشوءها وتركيبها وخواصها الطبيعية والكيماوية مستمدة من درس نورها بالآلة المعروفة بالمطياف بحل النور الى الالوان التي يتركب منها وبالحري الى الامواج المختلفة الطول لان كل موجة ذات طول معين وعدد تموجاتها في الثانية رقم خاص بها يختلف عما سواها ولكل عنصر بسيط من الاثنين والتسعين عنصراً التي تتركب منها مواد الكون اذا كان غازاً تحت الضغط العادي مزية او خاصة اشعاع اللون او الامواج تميزه عما سواه . وكذلك خاصة امتصاص اللون نفسه اذا مرّ فيه ذات النور المميز به . وهذا المبدأ هو بمنزلة مبدإ آثار بصمات الاصابع التي تميز صاحبها وتفرقه عن غيره من ملايين البشر . وبهذا المبدأ يتسنى

لنا ان نعرف العناصر الموجودة في النجوم كالاكسجين والهيدروجين والهيليوم والصوديوم وغيرها مما هو على شاكلتها وطيف كل عنصر حافل بخطوط سوداء تقطعه عمودياً وتميزه عن غيره من العناصر ومركز الخطوط المذكورة واتساع الفرجات التي تفصلها بعضها عن بعض وشدة ظهورها ووضوحها وكثافتها تمكننا في الغالب من تعيين ابعاد النجوم وحجمها وكتلتها ووزنها ودرجة لمعانها وحرارتها وسرعة دورانها على محورها ودرجة ضغطها واقترابها منا وابتعادها عنا وغير ذلك من الصفات والخاصيات المعروفة لدى دارسي علم الطيف والفلك الطبيعي والغريب ان طيف المجرات البعيدة التي يقدر بعدها بملايين سني الضوء وعشرات الملايين ومئات الملايين يثبت جلياً ان المواد التي تتألف منها تلك المجرات والسدام الحلزونية هي ذات المواد الموجودة في النجوم القريبة – وشمسنا احداهن – وفي المختبرات العلمية على سطح الكرة الارضية ولا تختلف عنها في جوهرها وعناصرها على الاطلاق

واذا نظرنا الى الكرة الارضية من القمر او احدى السيارات القريبة فانها تتراءى لنا كقرص مستدير سابحة في الفضاء ذات لون ازرق كزرقة الجلد او الهواء المحيط بها لان الهواء يفرّق الاشعة الزرقاء البنفسجية وينشرها فيه ليكتسب لونها وغالباً تسبح فيه الغيوم والسحب فتحجب قسماً كبيراً من سطحها ويتسنى لنا ان نشاهد في الايام النقية الخالية من الغيوم حدود القارات وسطوحها والبقع الخضراء في اواخر الربيع واوائل الصيف الناتجة عن ظهور النبات ونموه وتكامله والذي يذبل بعدئذٍ ويذوي ويجف ويسقط ويندثر في اواخر الخريف واوائل الشتاء ثم تظهر بقع بيضاء كبيرة تمتد من نواحي القطبين وتنحدر الى اواخر حدود المنطقة المعتدلة فيتكون اساس القبع للقطب الثلجي . والارض كما يعلم جميع دارسي الجغرافية عبارة عن كرة مسطحة كالبرتقالة جوفها مؤلف من الحديد والنكل وقليل من المعادن الكريمة كالذهب والبلاتين يحيط بها – اي بمواد الجوف المذكورة – طبقة من الصخور الخفيفة والتربة . وتغطي ثلاثة ارباع سطحها مياه الاوقيانوسات والبحار

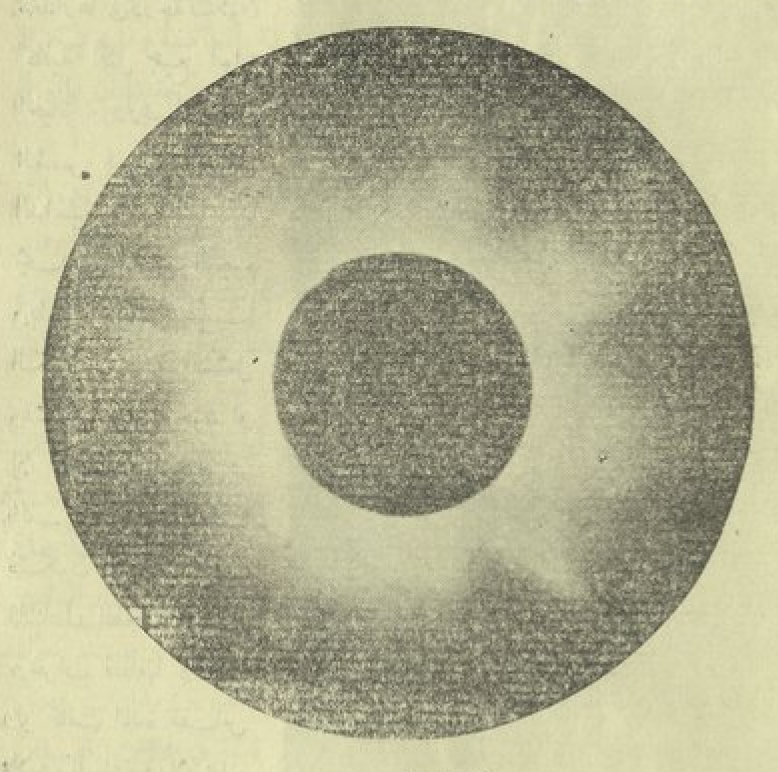
نشوء النظام الشمسي – والعلماء متفقون على ان السيارات واقمارها تكونت

من الشمس المركزية ولكنهم يختلفون كثيراً في تعليل وبسط كيفية نشوئهما فالعلامة لابلاس الافرنسي فرض وجود سديم كبير عام الى درجة الانارة تحركت دقائقه بفعل الجاذبية طالبة المركز فصار يدور على محوره وعندهـا اخذت دقائقه تسير من نواحي القطبين وتتجه نحو المنطقة الاستوائية فتكوّن من جراء ذلك حلقة من المواد انفكت عما سواها لتعادل قوتي الجذب والدفع فيها ولذلك بقيت تدور في الجهة التي يدور فيها جرم السديم الكبير ثم تكتلت مواد الحلقة وتجمعت فكونت سياراً وبعدئذٍ انفك حلقة ثانية وثالثة وهلم جراً حتى انفك عدد من الحلقات قدر عدد السيارات واصاب السيارات ما اصاب السديم الاصلي فتكوّن حولها الاقمار . وفرض تشمبرلن ومولتن الاميركانيان مرور نجم كبير بالقرب من الشمس فكانت نتيجة جذبهما المتبادل انسلاخ كثير من المواد التي تبع معظمها النجم المذكور وانضمت اليه والقليل الباقي المنثور في الفضاء حول الشمس كوّن السيارات واقمارها بطريقة مجهولة . وفرض آخرون ان الشمس انفجرت بسبب سرعة دورانها على محورها بالاتحاد مع العوامل الداخلية في باطنها كما يحدث الان لبعض النجوم . وهكذا تكونت السيارات والاقمار والمذنبات والمواد النيزكية الموجودة في النظام الشمسي . ومهما كان السبب فاننا نعلم جيداً انه يوجد علاقات وثيقة بين الشمس والسيارات والاقمار تجعلنا نعتقد اعتقاداً راسخاً انها تكونت معاً طبقاً لمبدإ واحد مشهور سبب وجود النظام الشمسي كما نعرفه



النظام الشمسي

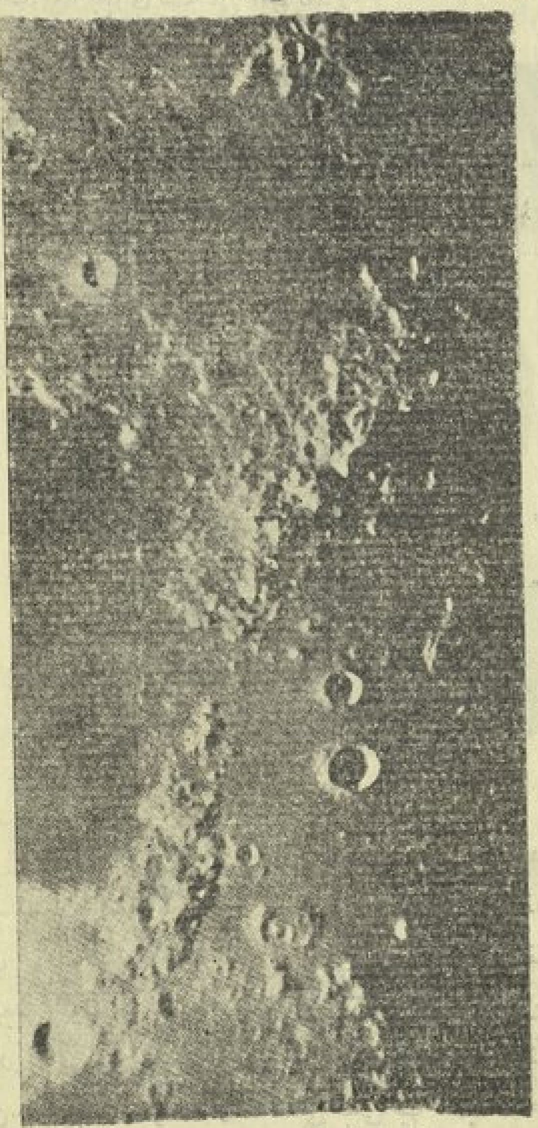
الآن وان ذلك حدث وجرى في القديم السحيق لاننا نعلم ان قشرة الارض الخارجية جمدت منذ بليوني سنة على اقل تقدير



اكليل الشمس

مصير الارض – والهواء المحيط بالارض يقل وينقص سنة فسنة والاعتقاد السائد ان كمية الاكسجين الموجودة فيه الآن تساوي نصف ما كانت عليه اولاً اي ان الكمية الاصلية نقصت ٥٠ بالمئة اما الكمية المفقودة فقد امتصها الحديد وبعض المواد الآلية (العضوية) التي تكوّن قشرة الارض الخارجية وهذا العمل جارٍ الآن كما جرى في الماضي وسيبقى كذلك الى ما شاء الله والذي يهمنا الآن من هذا البحث هو مقدار المدة التي تبقى فيها كمية الاكسجين كافية لقيام الحياة وهي تقدر بنحو بليون سنة

وقد يتفق ان تمر الارض في سحابة غبار كوني كثيفة فتقل سرعتها في مدارها حول الشمس ويزداد اقترابها اليها ودنوها منها فترتفع حرارتها الواصلة الينا ويتعاظم مقدارها الى درجة تكون كافية لقتل جميع انواع الحياة . ولربما تنفجر الشمس بسبب العوامل الداخلية في باطنها كما يحدث لبعض النجوم وبلحظة يغمر لهيبها الكرة الارضية فتشتعل وتتلاشى من الوجود او ان احد النجوم يمر بالقرب من شمسنا فتكون نتيجة الجذب المتبادل انفجار الشمس وخراب نظامها ودماره ولو كانت المدة تقاس بملايين السنين وبلايينها . ومن البلايا التي يكون وقوعها اكثر احتمالاً عودة اعصر الجليد التي قد تقضي على حياة البشر والحيوان من اسماها الى ادناها



فوهات البراكين على سطح القمر

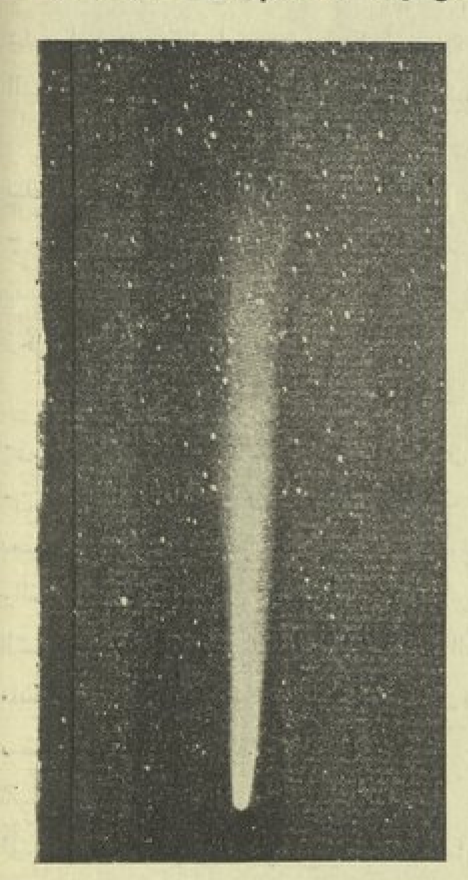
القمر : والقمر

يتبع الارض ويدور حولها وبما ان دورته اليومية على محوره تساوي الحدود التي يدور فيها حول الارض – اي ان يومه وشهره متساويان – فوجهه الواحد يبقى دائماً متجهاً نحو الارض والآخر دوماً بعيداً عنها في الجهة المعاكسة وعليه يكون نهاره اسبوعين وليله اسبوعين وتكون حرارة سطحه اعلى من درجة غليان الماء في النهار واقل من مئتي درجة تحت الصفر في الليل

وسطح القمر مرصع بالجبال الشامخة والاودية العميقة وفوهات البراكين التي يبلغ قطر بعضها نحو ١٤٠ ميلاً وهو خال من الهواء والماء والنبات فهو والحالة هذه جرم ميت يمثل آخر ادوار حياة الاجرام ويزيد عليها انه بعد مضي بلايين السنين يدنو من الارض حتى يبلغ نقطة عندها يتمزق قطعاً قطعاً تكون حلقة كحلقات زحل تدور حول الارض الى ما شاء الله

المذنبات : والمذنب – والعامة تدعوه « نجم ابو ذنب » – جرم مؤلف من نواة او رأس . والرأس عبارة عن مجموعة من الحجارة النيزكية التي يختلف حجمها من ذرات الرمال الى ما وزنه عشرات ومئات والوف الاطنان دائرة بعضها حول بعض ومقدار قطرها نحو ٥٠٠ ميل يحيط بها ويتخللها كمية عظيمة من الغبار الدقيق والغاز اللطيف . والمذنب يدور في مدار بيضاوي الشكل طرفه الواحد حول الشمس وقريب منها والطرف الآخر ممتد في الفضاء الشاسع . ومدارات بعض المذنبات قصيرة ومنطبقة ولذلك يعود المذنب الى الظهور ثانية في فترات تقاس ببضعة سنين بينا ان مدارات غيرها طويلة جداً يقتضي لدورتها الكاملة وعودتها الينا ثانية مئات والوف السنين ناهيك بالمدارات الغير المنطبقة (المفتوحة) التي تسير فروعها الى اللانهاية سواء كانت من نوع القطع الكامل او نوع القطع الزائد واذا اقترب المذنب من الشمس فانه يتعرض لحرارة عظيمة تجعل رأسه يتوهج فيتمدد الغاز المحيط به وحينئذٍ يتسنى لدفع النور او ضغطه وللدفع الكهربائي ان يتسلطا على الغبار والغاز في رأس المذنب والمحيطين به فيدفعانهما الى الخارج وعندها يتكون الذنب الذي يمتد كثيراً وطويلاً حتى انه قد يبلغ احياناً اكثر من مئة مليون ميل وهكذا نرى انه اذا كان المذنب مقترباً من الشمس فالذنب يتبعه وفيما يأخذ بالابتعاد

عنها يسبقه ويسير امامه وكثيراً ما ينفصل قسم من الذنب وينفك عما سواه فيسير منفرداً في الفضاء حتى يتبدد ويتلاشى . وكذلك اذا ابتعد المذنب عن الشمس فانه يفقد ذنبه اي ان المذنب يخسر دوماً من مواده كلما اقترب من الشمس وقد يحدث احياناً ان رأس المذنب ينقسم الى قسمين او اكثر . وسواء انقسم رأس المذنب ام لم ينقسم فان اجزاءه تأخذ بالابتعاد بعضها عن بعض والتفرق والتشتت والانتشار حتى تغدو مجموعة كبيرة من حجارة النيازك تبقى سائرة في الفلك نفسه الذي كان يسير فيه المذنب اولاً وتكون النتيجة انه كلما قطعت الارض في مدارها حول الشمس فلك تلك المجموعة او بقايا المذنب تنقض الشهب بكثرة هائلة وخصوصاً اذا كان معظم المجموعة المشار اليها قريباً من نقطة التقاطع فعندها يخيل للناظر ان السماوات تشتعل كما حدث في سنة ١٨٦٤



مذنب هالي ١٩١٠

وكثيراً ما نسأل « هل تصطدم الارض باحد المذنبات ؟ وماذا تكون النتيجة ؟ » والجواب على ذلك ان الاصطدام قضية ممكنة ولكنه نادر جداً جداً ولربما ينقضي مئة الف سنة او مليون سنة ولا يقع اصطدام ما اما اذا وقع الاصطدام فنتيجته تتوقف على مجموع كتلة مواد رأس المذنب التي يكون ضررها عظيماً كلما كانت كبيرة

والعكس بالعكس وتتوقف ايضاً على مركز نقطة اصطدامها بالارض . فاذا كانت النقطة مكتظة بالسكان كانت الخسائر بالارواح فادحة وتحدث فوهة عظيمة قطرها بضعة اميال وعمقها مئات الاقدام اما اذا وقعت في الاوقيانوس فاضرارها تكون قليلة جداً وتسبب موجة مدّ عظيمة تضر بالشواطىء التي تصل اليها والمعروف ان الفوهة الموجودة في سهول اريزونا بالولايات المتحدة والتي قطرها نحو ميل واحد وعمقها ٥٣٠ قدماً منشأها اصطدام الارض منذ الوف السنين بمجموعة من حجارة النيازك العظيمة او رأس مذنب صغير تقدر مواده ببليون طن . وسنة ١٩٠٨ انقض مجموعة من حجارة النيازك في احد احراج سيبيريا الشمالية الشرقية سمع لها دوي عظيم على بعد عشرات الاميال فكانت نتيجتها احتراق قسم مهم من الغابة واقتلاع عدد كبير من الاشجار وانقلابها وانحنائها الى الجهة المعاكسة للبقعة المركزية حيث انقضت حجارة النيازك

وخلاصة القول ان اصطدام الارض برأس احد المذنبات امر نادر جداً اما اصطدامها ببقاياه فاكثر حدوثاً وتكون الاضرار موضعية لا تأثير لها يذكر وقلما تتخطى موضع الاصطدام وتنتقل الى سائر اجزاء الكرة الارضية وهكذا لا تستطيع بوجه من الوجوه ان تدمر الارض او تخربها وتجعلها قاعاً صفصفاً كما يعتقد البعض

ومرور الارض في ذنب المذنب اكثر وقوعاً من اصطدامها برأسه او ببقاياه ولكن لا تأثير له البتة فليطمئن اصحاب الاعصاب الضعيفة ولتكن افكارهم مرتاحة من هذا القبيل وليطرحوا الاوهام جانباً ولا يصدقوا البتة اولئك المتشائمين الذين ينذرون بالسوء ويقلقون راحة البشر ويكدرون صفاء عيشهم وسعادتهم . واندر من كل ما ذكرنا مرور نجم بالقرب من النظام الشمسي واصطدامه بالشمس الامر الذي اذا وقع فانه يحدث مرة واحدة في مدات تقاس ببلايين السنين ولزيادة التأكيد نذكر ونذكِّر ان اجزاء النظام الشمسي متوازنة توازناً تاماً اي انه لا يطرأ عليها طارىء من داخل النظام يجعلها تختل وتتشوش . والذي نعلمه جيداً ان بعد اقرب النجوم المنيرة اكثر قليلاً من اربع سنوات نورية والراجح انها آخذة بالابتعاد

عنا وبموجب قياس التمثيل نستنتج انه لا يوجد نجوم مظلمة قريبة من النظام الشمسي تمر قرب الشمس ولو بعد مليون سنة او تصطدم بها والا لكانت نتائج جذبها المتبادل ظاهرة في حركة السيارات منذ زمن طويل

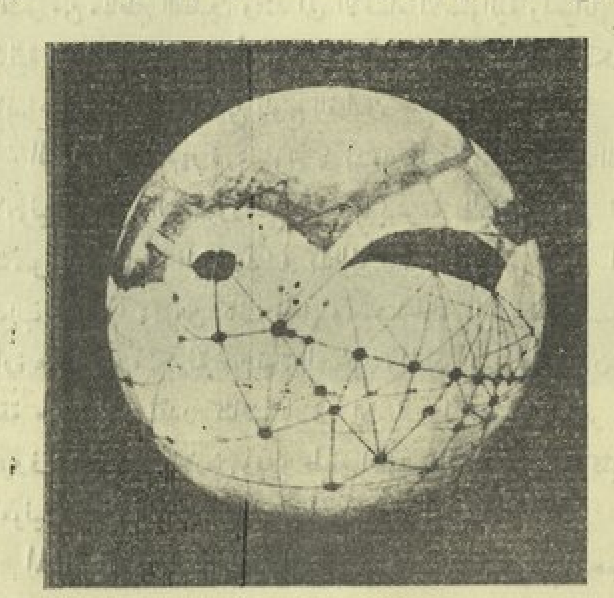
السيارات : وعلى ذكر السيارات نقول ان عددها تسعة واسماؤها حسب ترتيب بعدها عن الشمس كما يأتي : عطارد ، فالزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشتري فزحل ، فاورانس ، فنبتون فبلوطو والسيار كما ذكرنا احياناً جسم مظلم يدور حول الشمس ويستمد منها النور والحرارة فنوره اذاً ليس ذاتياً بل هو نور الشمس المنعكس عن سطح السيار ولذلك يكون في الغالب ثابتاً بينا ان نور النجوم يكون مترجرجاً لبعدها الشاسع عنا

عطارد : وحجم عطارد اكبر من القمر قليلاً ولونه اي لون السيار ضارب الى الصفرة ومعدل بعده عن الشمس نحو ٣١ مليون ميل واحد وجهيه متجه دائماً نحو الشمس وهكذا تكون حرارته عالية جداً وهي تقدر بنحو ٦٠٠ درجة فهي اذاً اكثر من كافية لتذيب الرصاص والكبريت وما شابههما بينا ان القسم الآخر لا تصله اشعة الشمس على الاطلاق فيكون عرضة للبرد الشديد القارس . والسيار المذكور خال من الهواء فلا يصلح اذاً للحياة ولولا سرعته العظيمة في مداره حول الشمس لكانت – اي الشمس – جذبته اليها ولاشته من الوجود اي ان الكبير القوي يقضي على الصغير الضعيف المجاور له حتى في عالم الجماد والاجرام السماوية ما لم يكن له مزية خاصة تنجيه من ذلك القضاء المحتم وتقيه غوائله

الزهرة : والزهرة محاطة دوماً ببرقع كثيف من الغيوم ولكنها ليست غيوم البخار المائي كما يتبادر الى الذهن لانه لا ماء على سطحها . والاعتقاد الراجح انها سحب كثيفة من الغبار الذي تنشره الرياح العاصفة ممزوج بغاز الحامض الكربونيك . اما حجمها فقريب من حجم الارض لان قطرها اقصر من قطر الارض بنحو مئتي ميل وحرارتها اعلى من حرارة الارض لقربها من الشمس وحتى الوقت الحاضر لا دليل لدينا على وجود غاز عنصر الاكسجين في جوها وهذا الامر مع كثرة وجود غاز الحامض الكربونيك يحملنا على الاعتقاد انه لا نبات على سطحها والا لكان يتناول

حامض الكربونيك كما يفعل على سطح الارض فيحلله الى كربون واكسجين ويمتص منه الكربون ويحتفظ به لنموه وكيانه ويطلق الاكسجين الصرف الذي هو عماد حياة الحيوان والانسان لتنقية الدم . ويرجح الفريق الاكبر من علماء الفلك ان الزهرة تدور على محورها دورة تامة في المدة التي تدور فيها دورة كاملة في فلكها او مدارها حول الشمس اي ان يومها وسنتها متساويان وهذا يعني انها تدير دوماً وابداً وجهاً واحداً نحو الشمس بينما ان الوجه الآخر يكون في الجهة المعاكسة لها فهي اذاً لا تصلح لوجود الحياة وقوامها

المريخ : والمريخ كثير الشبه بالارض ولكنه اصغر منها فقطره ٤٢٠٠ ميل وكتلته عُشر كتلتها وحجمه سُبع حجمها وجاذبيته اكثر قليلاً من ثلث جاذبيتها اي ان قطعة الحديد التي تزن ٥٠ كيلوغراماً على سطح المريخ تزن نحو ١٥٠ كيلوغراماً على سطح الارض وكثافته ٧ اعشار كثافتها وهو يدور على محوره دورة



المريخ كما رآه لول ورسمه

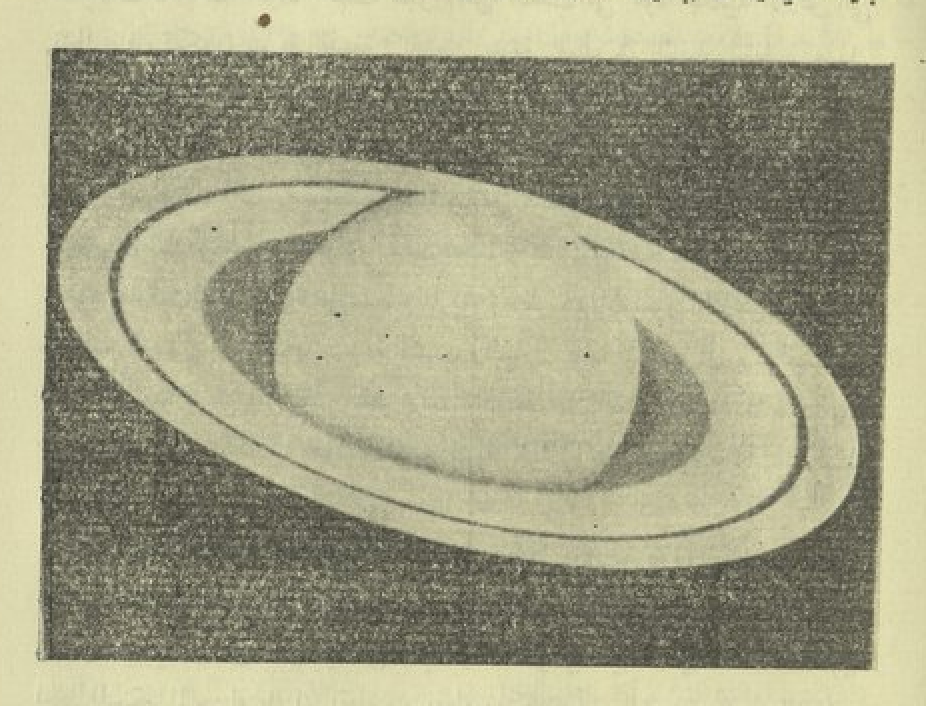
تامة في ٢٤ ساعة و٣٧ دقيقة و٢٣ ثانية (هذا طول يوم المريخ فهو اطول من يومنا بمقدار الكسر المذكور) وميل محوره على دائرة البروج يقرب من ميل محور الارض عليها وفصوله اربعة نظير فصول الارض ولكنها تكاد تكون ضعفيها لان

سنته اقل قليلاً من ضعفي سنة الارض وسطحه محمار (ضارب الى الحمرة) لكثرة الصحاري الرملية التي تغطي اكثر من ستة اعشاره ترصعه بقع خضراء قاتمة يتغير لونها بتغير الفصول لانها نبات ينمو ثم تذوي اوراقه وتجف وتسقط وحرارته اقل من حرارة الارض لبعده عن الشمس وكل قطب من قطبيه – الشمالي والجنوبي – مغطى بقبع من الثلج والجليد . والثلج يمتد في الشتاء الى المنطقة الاستوائية ويذوب في الصيف ويتقلص الى الاصقاع المتجمدة ويشاهد بعض الفلكيين – والكاتب واحد منهم – شبكة مؤلفة من خطوط مستقيمة دقيقة ترصع سطح السيار والخطوط المذكورة تكوّن اقواس دوائر كبيرة فهي اذاً غير طبيعية ولكنها اصطناعية تنتشر من مناطق القطبين وتمتد الى الاقسام الاستوائية واحياناً تتخطاها الى الجهة الثانية اما تعليلها بموجب رأي الاستاذ لول وجماعته انها شبكة لنظام ري عظيم الاتساع صنع لجر المياه من ثلوج القطبين

السيارات الكبيرة : والآن ننتقل الى ذكر السيارات الكبيرة المحاطة بغاز الامونيا والمثين والتي تدور على محاورها بسرعة عظيمة ولكن لبعدها الشاسع عن الشمس فان حرارتها قليلة جداً وكذلك كمية النور التي تصل اليها منها وهذا السبب وحده اكثر من كاف لجعل وجود الحياة على سطوحها مستحيلاً . وهي عبارة عن اجرام مكونة من نواة الصخور والمعادن اشهرها معدن الحديد يحيط بها طبقة من الجليد تقدر كثافتها بالاف الاميال ولكنه جليد آخر غير جليد الماء المعروف على سطح الارض ويعلو طبقة الجليد المذكورة طبقة كثيفة من غازات الامونيا والمثين والهيدروجين

المشتري : اكبر السيارات قطره نحو ٨٧٠٠٠ ميل وحجمه نحو ١٣١٠ اضعاف حجم الارض ولو كان كرة مجوفة لاستطعنا ان نضع فيه الف كرة نظير الكرة الارضية وبقيت الفرجات بينها خالية وكتلته اكثر من الكتلة الموجودة في جميع سائر السيارات اي انه يزن اكثر من مجموع سائر السيارات وله احد عشر قمراً . ولزحل تسعة اقمار وهو محاط بثلاث حلقات سماكتها نحو عشرة اميال يرجح انها كانت قبلاً اقماراً ولكنها اقتربت من السيار الى درجة تمزقت عندها وتكسرت

قطعاً قطعاً تختلف حجماً ووزناً من ذرات صغيرة الى ما وزنه مئات والوف الاطنان موزعة في افلاك الاقمار الاصلية حول السيار وهذا المصير سيحل لقمرنا في المستقبل البعيد الذي يقاس ببلايين السنين كما ذكرنا سابقاً



حلقات زحل

ومعارفنا عن اورانس ونبتون ضئيلة لا يعتمد عليها لبعدهما الشاسع والثابت انهما كثيرا الشبه بالمشتري وزحل من حيث نوع المواد وكيفيـة التركيب ولكن درجة حرارتهما اقل

وفي اوائل سنة ١٩٣٠ اكتشف احـد الفلكيين في مرصد لول باريزونا من الولايات المتحدة السيـار التاسع المدعو بلوطو ومعدل بعده عن الشمس نحو اربعة بلايين ميل وهو على الراجح اصغر قليلاً من الارض ومقـدار حرارته نحو مئتي درجة تحت الصفر

ويعتقد الفلكيون اننا لا نتناول اشارات لاسلكية من الخارج لعدم وجود كائنات عاقلة الآن تستطيع ارسالها ويجزمون انه ليس بوسع البشر ان يزوروا احد السيارات لاسباب كثيرة اهمها عجزهم عن التغلب على قوة جاذبية الارض التي تتطلب ان تكون سرعة القذيفة اكثر من سبعة اميال في الثانية لتتغلب على جاذبية الارض وتتمكن من الانفلات من قيودها والانطلاق الى الفضاء. ولو فرضنا جدلاً اننا استطعنا التغلب على جاذبية الارض وخرقها وافلتنا منها وتولنا سالمين على سطح احدى السيارات فاننا لا نستطيع الحياة الا على سطح المريخ لكثرة وجوه الشبه بينه وبين الارض من حيث توفر اسباب الحياة وكذلك لو عكسنا القضية وتصورنا وجود مخلوقات عاقلة نظيرنا على سطح المريخ وخطر لهم ان يغزوا الارض بطائرات تستطيع الوصول الى سطحها بسرعة الشهب والنيازك فانها تتعرض الى برد الفضاء الشديد ومقداره على اقل تقدير نحو اربعمئة درجة تحت الصفر وحينما تدخل جو الارض تحمى باحتكاكها بالهواء وتتوهج فتبلغ حرارتها درجة عالية جداً عندها تذوب كل المعادن المعروفة ويتلاشى بعضها بخاراً

جاذبية الشمس وحرارتها : والشمس تجذب الارض دوماً اليها ومن نتائج هذا الجذب المتبادل ان الارض تدور في مدارها حول الشمس مرة واحدة في السنة وتنحرف (اي الارض) كل ثانية من ثواني الوقت نحو ثمن القيراط في مدارها عن الخط المستقيم الماس له على اي نقطة من نقطه وبكلام آخر الشمس تجذب الارض اليها نحو ثمن القيراط في الثانية الواحدة او في مسافة ١٨ ميلاً ولئلا يستخف القارىء بمقدار هذه الجاذبية ويحسبه قليلاً جداً نقول له اننا اذا استطعنا وقف جاذبية الشمس واحببنا ان نربط الارض بها حتى لا تفلت الى الفضاء لوجب عندئذٍ ربطها بعمود فولاذ من امتن الانواع واجودها قطره ثلاثة آلاف ميل ويكون ذلك العمود بالغاً درجة الانقطاع

والشمس نجمة كسائر النجوم ولكنها اقربها الينا وهي مصدر النور والحرارة وجميع انواع الطاقة او القوة وباخصر كلام هي قوام الحياة على اختلاف انواعها واذا قابلناها مع سائر النجوم فاننا نجدها اقل او اصغر من المعدل قليلاً فهي كرة غاز

قطرها نحو ٨٦٤٠٠٠ ميل لونها ضارب الى الصفرة بسبب كثرة غاز عنصر الكلسيوم في جوها وقد تخطت دور ابأن القوة ومعظم النشاط اي دور الشباب والرجولة وبدأت في دور الانحطاط والتقهقر وهي في عرف علماء الفلك (قزمة صفراء) تقاس حرارة جوفها بملايين الدرجات وهذا يعني انه لو انتقلت درجة الحرارة المذكورة الى قطعة معدن حجمها قدر حجم الخمسة غروش او الربع ليرة لشعت وانتشرت في دائرة نصف قطرها الوف الاميال وصوّحت (ايبست) نبتها . اما حرارتها السطحية (الخارجية) فهي نحو ستة آلاف درجة مئوية (سنتغراد) وهذه حرارة عظيمة كافية لصهر (اذابة) اقسى المعادن والصخور وتحويلها بخاراً وغازاً والعلماء يستطيعون قياس حرارة النجوم كما يقيسون حرارة فرن صناعي من حيث المبدأ اي بقوة الضوء المنبعث ولونه

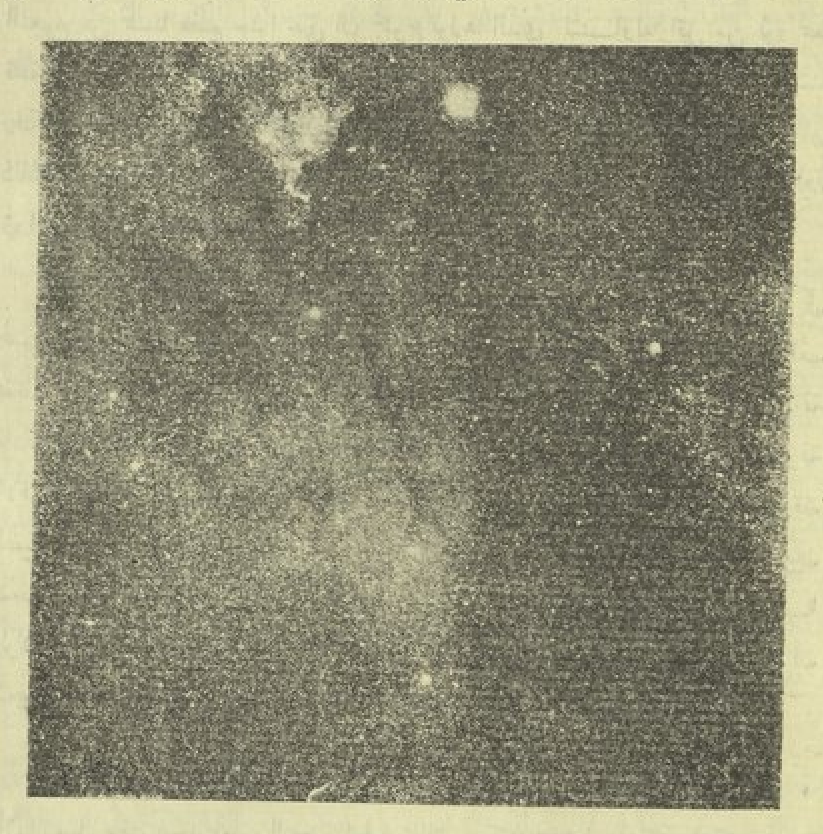
والمعلوم ان الشمس تفقد حرارتها بكل بطء ولكنها ستبقى منيرة كما هي عليه الآن مدة طويلة تقاس ببلايين السنين وضغطها على مركزها يقاس بعشرات ملايين الطنات على القيراط المربع ومع ذلك فباطنها غاز دقائقه مضغوطة ضغطاً عظيماً ومحشوكة معاً حشكاً تاماً حتى يغدو من المستحيل ان يكون للضغط معها يعظم تأثيره في زيادة حشكها وتصغير حجم مجموعها وبالرغم من هذه الحرارة العظيمة فان الشمس ليست مشتعلة او محترقة ولكنها متوهجة والعلماء يعللون نشوء الطاقة (القوة) الهائلة التي تسكبها في الفضاء باحد مذهبين الاول منهما ان الجواهر الفردة تتلاشى وتتلف (تموت) . والثاني انها تتكون وتولد او بالمذهبين معاً . فالحرارة الباطنية العظيمة التي ينساب قسم منها الى سطح الشمس تقذف الجواهر والذرات في جميع الجهات وتجعلها تتحرك بقوة عظيمة وسرعة فائقة وهذا يسبب اصطدامها بعضها ببعض فتتلاشى وتتدثر وعندها تنطلق القوى الكامنة فيها والتي كانت تربطها بعضها ببعض ومعلوم ان القوى الكامنة المخزونة في جواهر غرام واحد من الماء اذا اطلقت تولد منها قوة عظيمة تساوي القوة الناتجة من اشعال او اضرام آلاف الطنات من اخر انواع الفحم الحجري وبكلام آخر تكون القوة المشار اليها كافية لتسيير اكبر البواخر التي تعبر الاوقيانوس الاتلانتيكي من فرنسا الى الولايات

المتحدة والعودة بها . ومن الوجهة الثانية اذا ثبت ان عنصر الهيدروجين يتحول في الشمس الى هيليوم فالقوة العظيمة التي تزيد وتفيض اثناء التحول تضاف دوماً وبصورة مستمرة الى حرارة الشمس وتكون احد العوامل الكبيرة التي تغذي الحرارة الاساسية وتمدها لان كتلة اربع ذرات من الهيدروجين تبلغ ٤،٠٣٢٥٢ فهي اكثر من ذرة الهيليوم بمقدار ٠،٠٢٨٦٦ اي انه عندما تندمج اربع ذرات من الهيدروجين وتتحد معاً لتوليد ذرة من الهيليوم يتحول مقدار ٠،٠٢٨٦٦ من الكتلة الى طاقة وهذا المقدار هو جزء من ١٤١ جزءاً من كتلة ذرة الهيليوم . واذا كان هذا المقدار يبدو للقارىء صغيراً جداً فانه ليس كذلك نظراً الى حجم الشمس العظيم لانه لو كانت الشمس في الاصل هيدروجيناً وتحول الى هيليوم لكانت الطاقة المتولدة من هذا التحول كافية لابقاء الشمس مشعة اشعاعها الحالي اكثر من الف بليون سنة . وما كلف الشمس التي تنتشر على سطحها من وقت الى آخر سوى كميات عظيمة من الغاز تخرج من باطن الشمس الى الاقسام الخارجية ولكننا نجهل كيفية منشأها وحقيقة كيانها وجل ما نعلمه عنها انها تتخذ شكل الانواء والاعاصير الكهربائية التي تسبب اضطرابات مغنطيسية على سطح الارض وفي جوها وتتحكم نوعاً ما في حالة الطقس

والعلماء يسعون لتقييد وضبط حرارة الشمس ونورها بمختلف الوسائل والوسائط لكي يتحكموا بمقدراتها ويخترعون الآلات العديدة لخزن الحرارة وتحويلها الى قوة كهربائية لادارة المحركات العظيمة في المعامل وبما ان اجواء الصحاري خالية من الغيوم . واشراق الشمس على سطحها دائم غير منقطع وكمية الحرارة تكاد تكون ثابتة فلذلك اتجهت ابصار الباحثين والمخترعين الى جعل الصحاري مراكز لمختلف انواع المعامل التي تدور بقوة حرارة الشمس وما يتولد عنها

المجرة : والمسلم به ان الشمس وسائر اجزاء النظام الشمسي تسير في الفضاء بسرعة ١٢ ميلاً في الثانية والارصاد التي لدينا الآن غير كافية للدلالة والحكم اذا كانت تسير في خط مستقيم ام في خط منحنٍ. ولكن بموجب قياس التمثيل نعتقد انها تسير في خط منحنٍ. وخصوصاً اذا تذكرنا انها نجمة كسائر النجوم التي تكون

مجموعاً خاصاً قائماً بنفسه يقـال له قنو (عنقود) يقدر عدد افراده بنحو بضعة الوف من النجوم مركزه قريب من سطح المجرة الخـارجي . والمجرة بهيئة سديم حلزوني والعامة تدعوها « درب التبانة » وهي عبارة عن نظام او كون نجمي عظيم الاتساع



رقعة من المجرة

بشكل العدسة له ساعدان ناتئان منه منطويان الى الداخل ومؤلف من عدد كبير من النجوم يقدر بمئات والوف البلايين وربمـا بلايين البلايين – اجرام منيرة واجرام مظلمة وغبار وغاز يدور بعضها حول بعض وجميعهـا تدور حول مركز ثقل مشترك وبموجبه تكون سرعة دوران شمسنا ونظامها حول مركز الثقل المشترك مئة وثمانين

ميلاً في الثانية ولكننا لا نشعر بذلك لان اتساع المجرة عظيم جداً ويقتضي لدورانها دورة واحدة بنحو مئتي مليون سنة

ومعدل بعد النجوم بعضها عن بعض نحو ٦ او ٧ سنين من سني الضوء وبعد النجوم عن شمسنا عظيم جداً حتى ان مجموع نورها الذي نتناوله اقل من نور شمعة قائمة على بعد مئة قدم فاقرب النجوم الينا على بعد اربع سنوات ضوئية وثلث السنة ولكي يتصور القارىء ما المراد بهذه العبارة نقول انه اذا تسنى لنا ان نسير الى ذلك النجم المذكور بطيارة سرعتها مئة ميل في الساعة وكانت الاجرة نصف ليرة في اليوم لبلغت نفقة السفر اربعة بلايين ليرة

والشعرى اليمانية اسطع النجوم ولها رفيق عجيب غريب يدور حولها مرة كل خمسين سنة وكتلة او كمية مادته قدر كتلة الشمس ولكن كثافتها اربعون الف ضعف كثافة كتلة الشمس اي الفا ضعف كثافة الذهب وبكلام آخر تقدر كثافة مادته بنحو خمسة وخمسين الف ضعف كثافة الماء وهو من نوع النجوم المعروفة بالاقزام البيضاء المتصفة بصغر الحجم وكثافة المادة وارتفاع حرارة السطح وقلة الضياء وضعف الاشراق ويوجد نجم آخر من هذا النوع تقدر كثافته بسبعة ملايين ضعف كثافة الماء ولا تزال افراد الاقزام البيضاء تشع اشعاعاً ضعيفاً وبه نراها ولولاها لما استطعنا رؤيتها فهي في المراحل الاخيرة من حياتها الاشعاعية قبل ان تتحول اجساماً مظلمة وعندنا ادلة كافية على ان شمسنا سائرة في هذا السبيل

حجم النجوم : وقطر النجوم يختلف كثيراً مما طوله ٣٠٠ الف ميل الى ١٠ ملايين ميل وقد يوجد بعض النجوم الجبارة التي يكون قطرها اكثر كثيراً مما ذكرنا فقطر النجم المعروف بقلب العقرب عظيم جداً حتى انه لو وضعنا مركزه على مركز الشمس لغمر جرمه افلاك عطارد والزهرة والارض وبلغ حدود فلك المريخ وصارت السيارات المذكورة تدور سابحة في جرمه لوجودها في داخله اذ ان قطره ٣٩٠ مليون ميل او ٤٥٠ ضعف قطر الشمس واكبر النجوم المعروفة في الوقت الحاضر نجم في كوكبة ممسك الاعنة (اوريغا) اسمه العنز او المعز يقدر قطره

بـ ٢,٦٠٠,٠٠٠,٠٠٠ (الفين وستمئة مليون) ميل فهذا النجم تدور في جرمه او جوه جميع السيارات ما عدا اورانس ونبتون وبلوطو

والاعتقاد السائد ان النجوم نشأت وتكونت من سحب الغبار الكوني ومجاميع الغازات والسدم المنتشرة في رحاب الفضاء. وقد بدأ النشوء والتكون منذ الازل وهما الآن سائران ومستمران وسيدومان كذلك الى ما شاء الله . (الى انقضاء الدهر اذا كان للدهر انقضاء) . فيكون النجم في بادىء الامر كبير الحجم ثم يتقلص ويصغر على ممر الاجيال والعصور اي ان النجوم الحديثة التكون والنشوء تكون جبارة قليلة الحرارة حمراء اللون عظيمة الاتساع تشغل حيزاً كبيراً جداً بسبب ضغط النور الداخلي لطيفة المادة والكثافة خفيفة الثقل النوعي ثم يأتي دور فيه تتغلب الجاذبية على ضغط النور وحينئذٍ يبدأ التقلص وترتفع الحرارة لان الجرم يشع نفس كمية الحرارة وكمية النور من سطح اصغر واقل من السطح الاول (السابق) ولذلك يتحول لونها تدريجياً من الاحمر الى الازرق وعليه تكونُ النجوم الزرقاء والبنفسجية اللون اعظم النجوم حرارة وبعد بلوغ الحرارة المعظم او الاوج تبدأ بالهبوط والنقصان ويتقهقر اللون بالتدريج من الازرق والبنفسجي الى الاحمر وهذا ما هو حادث لشمسنا التي هي الآن ذات لون اصفر نظراً لسيادة عنصر معدن الكلسيوم في جوها ولكنها ستتحول في المستقبل البعيد جداً لهبوط حرارتها ونقصها وفقدها بالاشعاع

واخيراً يتقلص النجم ويصغر حجمه جداً حتى يصير قزماً ثم يفقد نوره تماماً ويمسي جرماً مظلماً بارداً سابحاً في الفضاء سائراً في مداره السابق ويبقى كذلك حتى يمر بالقرب من جرم آخر او يصطدم به او يمر في سحاب من الغبار الكوني او غاز او سديم ليشتعل (يضطرم) ويتأجج ثانية وهكذا دواليك الى ما شاء الله وعليه نرى النجوم تمر في ادوار من الحياة نظير ادوار حياة الانسان من الولادة الى الطفولة فالصبوة والفتوة والشباب والرجولة والكهولة واخيراً الشيخوخة والهرم والموت

ومن اغرب ما نعرفه في السماوات وجود نجوم قزمة بيضاء شديدة الحرارة لا يزيد حجمها عن حجم الارض فهي قد تقلصت وصغر جرمها وتكسرت (تهشمت)

جواهرها وانفصلت فيها الكهربات عن الذرات بفعل الحرارة العالية فلم يبقَ من الذرات الا النوى (جمع نواة) وهي صغيرة الحجم جداً بحيث يمكن حشك كمية عظيمة منها في مدى يسير ولذلك تلززت دقـائق مادتها وتراصت وحشكت حتى اصبح وزن السنتيمتر المكعب منها عدة اطنان كما هو الحال في رفيق الشعرى اليمانية المذكور سابقاً واصغر هذه النجوم المعروفة بالاقزام البيضاء نجم حجمه يزيد قليلاً عن حجم القمر ولكن كتلته مرتان ونصف المرة قـدر كتلة الشمس والعلماء يعللون وجود الاقزام البيضاء بكيفية نقص مقدار الهيدروجين في النجوم وطريق نفاده منها

النجوم المتعددة : ومع ان اكثرية النجوم الساحقة منفردة قائمة بنفسـها لكن عدد كبير منها مزدوج وبعضها مؤلف من ثلاثة نجوم او اربعة او خمسة او ستة والنجم المزدوج عبارة عن جرمين يدور احدهمـا حول الآخر او يدوران معاً حول بعضها البعض اي حول مركز ثقل مشترك في مدات مختلفة بعضهـا يقاس بالساعات والبعض الآخر بالوف السنين وما يصدق على النجوم المزدوجة يصدق ايضاً ويصح على النجوم المؤلفة من ثلاثة او اربعة او اكثر واهميتها في نظرنا عظيمة لاننا نستطيع ان نعين كمية كتلتها بقياس مقدار جذبها بعضها لبعض وبواسطتها نستنتج ان معدل كتلة النجم السوي عدد كبير جداً مؤلف من الرقم اثنين مسبوق بسبعة وعشرين صفراً من الاطنان ولكنها في الحالة الغازية كما ذكرنا سابقاً

النجوم المتغيرة : وبعض النجوم يتغير مقدار نورها فيكون على اقله ثم يأخذ بالزيادة والتصاعد والارتفاع حتى يبلغ المعظم ويعود فيهبط الى الاقل ثم يرتفع ثانية الى المعظم وهكذا دواليك الى ما شاء الله وقـد تكون مدات التغير فترات منتظمة متساوية وقد لا تكون كذلك . وتختلف نسبة مقدار نور المعظم الى الاقل اختلافاً عظيماً حتى انها تبلغ في بعض النجوم الوف المرات كالنجم المتغير في كوكبة الدجاجة ان النسبة المذكورة تبلغ فيه عشرة آلاف . واسباب التغير في الغالب مجهولة ولكنها في البعض القليل معروفة ومن اشهر المعروف منها ان يكون النجم مؤلفاً من جرمين (او اكثر) مقدار نورهما مختلف اختلافاً كبيراً وخصوصاً اذا كان

احدهما مظلماً وتوسط بيننا وبين الجرم المنير وبعبارة اخرى اذا كان الجرم المظلم يكسف الجرم المنير كما هو الحال في نجم رأس الغول وبعضها – وهذا المهم في نظرنا – يتغير كأنه ينبض في فترات منتظمة متساوية

واشهر النجوم المتغيرة النابضة تلك المعروفة بالمتغيرات القيفاوية التي نستخدمها لقياس المسافات والبعد وقدر النور ايضاً لان تغيرها يحدث في فترات منتظمة متساوية تتراوح مدتها بين اربعة ايام واربعين يوماً وكلما كانت المدة التي تنبض فيها طويلة كلما كان قدر نورها الحقيقي عظيماً فالمتغيرة القيفاوية التي تكون فترة تغيرها الكاملة يوماً واحداً يكون قدر نورها مئة ضعف قدر نور الشمس واذا كانت فترتها عشرة ايام كان قدر نورها الف ضعف قدر نور الشمس وهلم جراً واول من طرق هذا البحث واثبت صحته وجلاه صديقي العلّامة هارلو شاپلي مدير مرصد جامعة هارفرد الذي هو تلميذ استاذنا الدكتور ريموند سمث دوغن استاذ علم الفلك في جامعة برنستن المشهورة

وهكذا نرى انه اذا استطعنا ان نقيس قدر نور احد النجوم فاننا نتمكن من معرفة بعده او مسافته عنا وعليه اذا قسنا فترة تغير احد المتغيرات القيفاوية عرفنا فوراً قدر نورها وبالتالي نعرف بعدها عنا سواء أكانت في مجرتنا (كوننا النجمي) ام في غيرها من المجرات والسدم الحلزونية . اننا نعرف البعد والمسافة بتصوير المتغيرات القيفاوية لتقرير قدر نورها الحقيقي وذلك متى كانت تنبض وترسل نورها كما ترسل النور المنائر البحرية البعيدة

النجوم الجديدة : وكثيراً ما يشاهد الفلكيون حتى والعامة ايضاً نجوماً جديدة تسطع وتتألق في مراكز تكون قبلاً خالية من اي نجم منير او ان يكون فيها سابقاً نجوم ضئيلة النور وسببه اما مرور النجم المظلم او الضئيل في سديم مظلم يشتعل بسبب الاحتكاك كما حدث للنجم الذي اكتشفه كاتب هذه الرسالة في اوائل حزيران سنة ١٩١٨ او ان النجم المشار اليه ينفجر لسبب لا نعرفه في الوقت الحاضر ومعدل الانفجار السنوي المشاهد في مجرتنا نحو الثلاثين

والنجوم الجديدة على نوعين الاعتيادية والجبارة وهـذه الاخيرة تكون الف ضعف اسطع من الاعتيادية والقوة التي تسكبها في الفضاء وتشعها تساوي في الشهر الواحد القوة التي تسكبها الشمس وتشعها في ثلاثة وعشرين مليون سنة ونورها الذي نحلله بالمطياف يتضمن نوعاً من المادة حالتها غير معروفة لا مثيل لها في مختبراتنا على سطح الارض

والمرجح ان التفاقم الفجائي في زيادة كمية الطاقـة التي تتولد في باطن النجم وتعاظم تكوّن القوى غير المنتظرة التي تتطلب مخرجاً او مصرفاً ولا تجد متسعاً لذلك – جميعها تسبب انفجار النجم ونسفه فتندفع طبقات الغاز المتراكمة الى الخارج وتقذف بقوة ستمئة ميل في الثانية واخيراً تتمدد وتنتشر فتغدو رقيقة لطيفة وتقل سرعة سيرها وتسبح في الفضاء. ومتى هجعت القوى وسكنت الحـالة نشاهد معظم كتلة النجم في مركزه الاصلي

ويعتقد بعض العلماء اننا سنفاجأ يوماً ما بانفجار بعض النجوم القريبة ولكن لا خطر منه البتة علينا لان قربه نسبي ولكنه بالحقيقة بعيد جداً جداً ولذلك لا تأثير له البتة على امورنا المادية وجل ما نشعر به حين حدوثه زيادة كميـة النور زيادة عظيمة تبلغ قدر نور البدر مدة تقدر ببضعة اسابيع اما النجم المقصود بقولنا هذا فهو احد النجوم المركزية في كوكبة ذات الكرسي فاننا نشاهد نوره في الوقت الحاضر يزيد وينقص بهيئة تحير العقول واختلاجاته – اذا جاز لنـا استعمال هذا التعبير – تحملنا على الاعتقاد انه على وشك الانفجار ولا واسطة لدينا لمعرفـة الوقت الذي يقع فيه الانفجار والتنبؤ بوقوعه وتحديد موعده ولكن يا سعد الذين سيشاهدونه متى انفجر والطوبى لهم لانهم سيبصرون منظراً لا مثيل له في تاريخ علم الفلك

الفضاء العظيم : والفلكيون جادون في سبر اغوار الفضـاء. والابعاد التي تتخلل نجوم المجرّة حيث الحرارة تكاد تبلغ الصفر المطلق – ابرد درجات البرد – ولكنها ليست منظمة تماماً لانتشار قسم من نور النجوم فيها ويوجد في بعض الاقسام سحب كثيفة عظيمة من الغبار الكوني والغازات ولكن بعضها رقيقة ولطيفة جداً لا مثيل لرقتها ولطافتها على سطح الارض لانه يقدر وجود ذرة واحدة او جوهر

فرد واحد في القيراط المكعب ولكنها مؤلفة من العناصر المعروفـة كالصوديم والكلسيوم والهيدروجين والاكسجين

والفضاء بين مجرتنا وسائر المجرات عظيم جداً هائل الاتساع يكـاد يكون خالياً خاوياً من المادة واقرب المجرات الينا السديم الحزوني في كوكبة المرأة المسلسلة وهو الذي شاهده اولاً ووصفه ابو الحسن الصوفي احد مشاهير العرب في علم الفلك وقال انه لطخة من سحاب منير يرى بالعين المجردة كبقعة من نور ضئيل قطرها نحو ١٥ دقيقة من دقـائق القوس اي قدر نصف قطر البدر ونحن نعلم الآن ان بعده نحو مليون سنة ضوئية اي ان نوره الذي يصلنا هذا المساء قـد غادر النجم منذ مليون سنة وبعبارة اخرى نشاهده هذا المساء لا كما هو الآن ولكن كما كان منذ مليون سنة وهو كون نجمي او مجرة كمجرتنا . وعدد هذه المجرات يقدر بالملايين وهي مؤلفة بالدرجة الاولى من نجوم او شموس نظير شمسنا ومن المحتمل ان يكون بعضها محاطاً بسيارات كسيارات النظام الشمسي ولربما كان بعضها مأهولاً بمخلوقات عاقلة كما هو الحال على سطح الارض . اما حجم المجرات الكبرى – ومجرتنا من اكبرهن ولربما كانت ايضاً اكبرهن – فنحو خمسة او عشرة اضعاف حجم المجرات المتوسطة وبعد ابعد المجرات نحو ٥٠٠ مليون سنة ضوئية بموجب مدى عدسية المئة قيراط وسيبلغ الف مليون سنة ضوئية بموجب عدسية المئتي قيراط وذلك عندمـا يتم صنعها وتسدد الى صدر السماء .

تمدد الكون : واغرب مظاهر الكون المعروفة الان هو تمدد المجرات وتفرقها وابتعادها بعضها عن بعض كما يستنتج من انتقال خطوط الطيف الى جهـة اللون الاحمر واذا صح هـذا الفرض او التعليل فانه يعني ان المجرات تتباعد في الفضاء واخيراً تختفي عن البصر فلا تشاهد باعظم التلسكوبات وتغدو مجرتنـا وحيدة منفردة قائمة في رحاب الفضاء الشاسعة الابعـاد ولكن أليس من المحتمل وجود ناموس آخر طبيعي كنـاموس الجاذبية نجهله نحن الآن يسبب انتقال الطيف الى اللون الاحمر في هذه الحالة ؟؟ ان الدكتور ادون هبل – وهو امام علماء الفلك في هذا النوع من البحث – يعتقـد باحتمال وجود ناموس من نواميس الطبيعة نجهله

الآن يمكننا بواسطته تعليل ظاهرة تمدد الكون وتفرق المجرات او السدم الحلزونية . ولربما كانت الحركة النسبية لتباعد المجرات آخذة بالابطاء والتراجع والتقهقر ولربما كان الكون يتمدد تارة ويتقلص تارة اخرى والمعلوم الآن ان الابحاث الرياضية تؤيد الفرض الاخير وتمكننا من تعيين ادوار التمدد وادوار التقلص ومدة او فترة كل منها وجميعنا نرقب بفارغ الصبر الفراغ من صنع عدسية المئتي قيراط لعلها تمكن الباحثين من ابرام هذه القضية او نقضها فضلاً عن التصدي لكثير من القضايا الفلكية مما هو على شاكلتها

ابعاد الكون واتساعه : ومنذ بضعة اسابيع منحت مؤسسة فرنكلين العلمية مدالية الاستحقاق للدكتور ادون هبل لاجل ابحاثه النفيسة المتعلقة بخصائص السدم العادية وطبائعها والسدم الحلزونية وشق الطريق ووضع الاسس لتقدير ابعادها ونوهوا حينئذٍ بفضله فقالوا ما مفاده « ان الدكتور هبل قد جعل في العشرين سنة الاخيرة الكون الذي تمت زيادته على يده بابحاثه الخاصة واساليبه المبتكرة بليون (الف مليون)ضعف ما كان عليه سابقاً وان ابحاثه في حقل (ميدان) السدم تفوق باتساع نطاقها وتعدد انواعها واختلافها ومدى نجاحها ابحاث اي عالم آخر من القدماء والمعاصرين لان الاساليب التي كانت تستخدم منذ عشرين سنة لم تكن وافية لاستخراج الابعاد التي تقاس بعشرين الف سنة ضوئية او بثلاثين الف سنة ضوئية» وانا اذكر جيداً اننا دعونا في اواخر سنة ١٩١٨ الجنرال بوافن واركان حربه للتفرج على الاجرام السماوية بتلسكوب مرصدنا الفلكي وبعد ما سددت التلسكوب الى القنو الجميل في كوكبة هرقل وبسطت لهم ما كنا نعرفه حينئذٍ عنه سألني الدكتور هورد بلس رئيس الجامعة ما مقدار بعد القنو المشار اليه عن النظام الشمسي فاجبته ان الوسائل والطرق المستخدمة لقياس الابعاد الشاسعة في ذلك الحين قاصرة لا تفي بالمراد ولا نستطيع بواسطتها استخراج بعد القنو عنا ولكنني اقدر البعد تقديراً بنحو ٣٠ الف او ٤٠ الف سنة ضوئية ويوم الاحد التالي القى الرئيس بلس عظة نفيسة — ككل عظاته — في منتدى الجامعة فقال :

« منذ بضعة ليالٍ ارانا الاستاذ جرداق قنو كوكبة هرقل اللامع وهو اجمل

القنوان وابهاها وقدر بعده بثلاثين الف او اربعين الف سنة ضوئية فتأملوا بخشوع تام اتساع الكون ورحابة الفضاء.»

اما الآن بفضل ابحاث هبل نعلم ان بعد ابعد السدم التي صورت بعدسية المئة قيراط نحو ٥٠٠ مليون سنة ضوئية وقد ثبت بواسطة العدسية نفسها ان عدد السدم الحلزونية او المجرات في هذا الفضاء المنظور يتكاثر ويتعاظم فهل يحق لنا ان نستنتج من ذلك ان المجرات المذكورة تكوّن نظاماً سامياً. وان النظامات السامية تكوّن نظاماً اسمى وهلم جراً الى ما لا نهاية له كما يرتئي العلامة مولتن واتباعه؟ ان فريقاً كبيراً من علماء الفلك المشهورين الراسخين في علم ميكانيكيات الاجرام السماوية ومجاميعها والرياضيات العويصة المتعلقة بها يعتقدون اعتقاداً راسخاً بالرأي المذكور آنفاً وبالتالي ان لا نهاية للفضاء. وبكلام آخر الفضاء غير متناهٍ وغير محدود في ذات الاتجاه الواحد بدون حذلقة ولف ودوران حول لفظة «اللانهاية» والفريق الاكبر ممن تعمقوا في درس علم الفلك وتحروا هذه الابحاث وتقصوها يشتركون في الاعتقاد بلانهاية الكون او الفضاء. لان البراهين التي تقدم على ذلك اكثر وجاهة ودقة وضبطاً واقرب الى اصول قواعد المنطق والبحث العلمي الطبيعي المدعوم بالقوانين الرياضية — وبكلام ادلّ هي انفس واقرب الى الحقيقة من تلك التي تقدم لاثبات نهاية الكون وتحدبه وانطباقه على بعضه البعض حتى ان العلامة البرت اينشتين نفسه يعتقد بلانهاية الكون مع المفهومية التامة ان الاعتقاد من لفظة لا نهاية المعنى المشهور في العلوم الرياضية كما صرح بذلك الفلكي العظيم السر جيمس جينس

والذي يتراءى لنا ان الاجرام السماوية اي النجوم او الشموس تستنفد وتستهلك مادتها بتحولها الى ضوء وحرارة اي الى طاقة او قوة تنتشر وتتوزع في الفضاء وتفقد فيه فهي اشبه بالساعة التي ينتهي «تدويرها» اما تحول المادة الى طاقة فحقيقة اثبتتها التجارب في المختبرات والمعامل الطبيعية والعلماء يستخدمونها الآن كنظرية لتعليل اشراق النجوم وانطلاق الحرارة والضوء من سطوحها في الفضاء. فهل تكون النهاية ان جميع المادة تتحول الى طاقة تنتشر على ممر الدهور وتتوزع وتتلاشى في

الفضاء ؟؟ أفلا يوجد طريقة او اسلوب لتحويل هذه القوة او الطاقة الى مادة كما كانت قبلاً ؟؟ والجواب على ذلك انه بحسب نظرية النسبية العامة الكتلة والطاقة يتحولان احدهما الى الآخر اي ان المادة تتحول الى طاقــة والطاقة الى مادة كما ذكرنا آنفاً وانه قد ثبت علمياً وعملياً تحول الكتلة الى طاقة فهل يثبت ايضاً تحول الطاقة الى مادة ؟ وبالرغم من علمنا ان المادة مركبة او مؤلفة من الكهربائية اي من الطاقة لكن العلماء يجهلون وجود طريقة او اسلوب به تتحول الطاقة الى مادة واغرب من هذا كله انهم يجهلون وجود دليل او شبه دليل على وقوع هذا التحول في جميع مظاهر الكون التي تناولتها ابحاثهم على اختلاف انواعها وتعدد غاياتهـا ولذلك لا يسعهم القول ان تحول الطاقة الى قوة جارية الآن فعلاً في الكون . اما آراؤهم ونظرياتهم في هذا الموضوع فمتباينة ومختلفة كثيراً فالعلامة جينس وجماعته يعتقدون ان المادة تفقد وتتلاشى بتحولها الى طاقة – هذا هو مصيرها وغايتها – وما الاشعة الكونية في نظرهم سوى حشرجتها وموتها وفنائها ولكن العلامة ميليكان الاميركاني وتلامذته يعتقدون عكس ذلك فهم يرون في الاشعة الكونيـة ولادة المادة وصراخ طفولتها

واهم القضايا التي تسترعي انتباه علماء الفلك في جميع ابحاثهم اطراد النظام والاتساق والترتيب والاتقان في الكون وانتفـاء الفوضى والتشويش والاضطراب فالنواميس الطبيعية العامة تسود جميع دوائر الكون وتدل بكل جلاء وبما لا يقبل الريب والشك على وجود قوة عاقلة حكيمـة هي منتهى العقل والحكمة وحسن التدبير والتنظيم

دمار العالم ونهاية الحياة[1]

النجوم – ومنها الشمس بعضها في دور الطفولة وبعضها في دور الشباب وبعضها في دور الانحلال والنزع والموت!

حوادث السياسة في اوروبا تنذر بشر مستطير والعظماء الذين يديرون شؤون الدول الكبيرة يتوقعون حرباً لا هوادة فيها ولا لين لانها حرب موت او حياة فهي تهدد بالتهام اليابس والاخضر والقضاء على المدنية بالنسبة الى معدات التسلح الهائل بادوات الشر وآلات الدمار من بنادق ومدافع ودبابات ومصفحات وطيارات وغواصات ومدرعات وغازات خانقة وميكروبات فتاكة وما شاكل ذلك من وسائل التدمير التي توصل اليها الانسان للفتك باخيه الانسان والقضاء عليه قضاء مبرماً فهل هذا المراد من عبارة « دمار العالم » والجواب عليه كلا ثم كلا لان كاتب هذه السطور ما تعرض قط – ولا ولن يتعرض – في حياته للابحاث السياسية واسبابها ونتائجها مهما كانت عظيمة ومهمة وما خرج ابداً في جميع كتاباته عن المواضيع العلمية البحتة اي العلوم الرياضية والفلكية والطبيعية فاذاً يكون القصد من العبارة المذكورة انقضاء الحياة ونهايتها حينما تمسي الارض غير صالحة لقوامها او خراب الكرة الارضية وملاشاتها

وبما ان الارض سيارة تدور حول الشمس وتستمد منها النور والحرارة فهي اي الارض مرتبطة بها ارتباطاً وثيقاً فاذاً مصيرها يتوقف على مصير الشمس ولذلك

---

(١) كتبت هذه المقالة في اوائل شهر حزيران سنة ١٩٣٩ اي قبل وقوع الحرب بنحو ثلاثة اشهر وكاتبها ليس من المتشائمين ولا نذير سوء

ينتقل بنا البحث الى حالة الشمس والسعي للوقوف على ما كانت عليه قديماً وما ستصير اليه في المستقبل البعيد . فالشمس نجم كملايين وبلايين النجوم التي ترصع القبة الزرقاء. وتكاد تكون معتدلة الحجم والنور والحرارة وقد تخطت دور الشباب من ادوار حياتها وبلغت الآن اواخر دور الكهولة اي انها في بدء دور الانحطاط والتقهقر . والنجوم المنثورة في رحاب الفضاء تتناول جميع ادوار الحياة فبعضها الآن في دور الطفولة وبعضها في دور الفتوة والبعض الآخر في دور الشباب وابان القوة والنشاط وغيرها في دور الرجولة وفريق منها في دور الكهولة وفريق آخر في دور الهرم والشيخوخة وغيره في دور الانحلال والنزع والموت وعليه اذا درسنا هذه الادوار الممثلة الآن في السماوات درساً مدققاً فانه يتسنى لنا ان ندرس – ولو بصورة عامة – تاريخ حياة الشمس وما قد خبأه لها المستقبل . والعلماء يدرسون بالدرجة الاولى خصائص كل دور من الادوار المذكورة لاجل معرفة ما كانت عليه الشمس في سالف الزمان السحيق وما ستصل اليه في المستقبل البعيد . وما النجوم والشموس سوى كرات من الغاز المتوهج (المنير) كبيرة الحجم عظيمة الحرارة حتى ان المعادن كالحديد مثلاً يكون فيها غاز او بخار لشدة الحرارة ومع ذلك فهي كثيفة جداً بسبب الجاذبية العظيمة والضغط الشديد الهائل وحرارة النجم الخارجية تقاس بالوف الدرجات وحرارتها الداخلية بمئات الالوف والملايين وهي تشع الى الفضاء وتخسر دوماً مقادير هائلة من الطاقة (القوة) بصورة نور وحرارة فكيف تستطيع ذلك دون ان تستنزف قواها الحيوية بوقت قصير ؟ ومن اي مصدر كانت – وما زالت – تستمد هذه الطاقة العظيمة التي تسكبها في الفضاء ؟ وكيف تحتفظ بها وتدخرها ملايين السنين وبلايينها ؟ ولقد كان جواب العلماء قبلاً ان حرارة الشمس والنجوم ايضاً تتولد من التقلص لانه اذا تقلصت الشمس تحولت طاقتها الجاذبة الى حرارة تطلق في الفضاء بشكل اشعاع ضوء وحرارة وبكلام آخر تعمل الجاذبية على الاقسام الخارجية وتجذبها اليها فتتحول حركة سقوطها نحو المركز الى حرارة لاصطدامها بغيرها من المواد وهكذا تكون النتيجة تقلص جرم الشمس (او النجم) وتولد الحرارة . ونجد ان المدة التي تقلصت فيها الشمس بموجب هذا الرأي تجعل

عمر الارض كمية قليلة جداً بالنسبة الى مدات الاعصر الجيولوجية التي تقدر بعشرات الملايين من السنين ونباتها واهم منه انها تنذر بانطفاء الشمس وظلامهـا بعد مضي بضعة ملايين من السنين – وهذا نحسبه الآن وقتاً قصيراً جداً

ووجود النجوم المظلمة ليس من بنات الوهم والخيال لانهـا موجودة بكثرة عظيمة في الفضاء فهي اجرام صغيرة الحجم (قزمة) كثيفة المادة سابحة في الفضاء وقد كانت في الماضي السحيق شموساً ساطعة النور ولكنها اليوم اجرام مظلمة ميتة لا امل في عودتها الى حياتها السابقة الا في القليل النادر وذلك متى مرت بالقرب من جرم آخر او اصطدمت به اي متى حدث لها ما يشعلها ويعيد اليها الحياة

وحينما اكتشف في اواخر القرن الماضي واوائل القرن الحاضر عنصر الراديوم وغيره من المواد المشعة اي التي تشع قوة الى الفضاء وتطلق من تلقاء نفسها طاقـة (قوة) دون ان تحمى او تكهرب او تهيج بوسيلة من الوسائل التي تتطلب صرف قوة ولكنها – لسبب لا يزال مجهولاً – تنحل ببطء عظيم وتتحول مادتها الى طاقة يوماً فيوماً وسنة فسنة الى ما شاء الله مع خسارة زهيدة جداً في مادتها وانتاج كبير في الطاقة مما حير عقول العلماء – حينما اكتشف عنصر الراديوم وغيره من المواد المشعة وعرفت صفاتها ونواميسها سر علماء الفلك وعلمـاء الطبيعة سروراً لا يوصف لانهم وجدوا فيها ضالتهم المنشودة فاتخذوا منها رأياً جديداً لتعليل توليد الحرارة والنور تكون مداته في الماضي وكذلك في المستقبل اطول كثيراً – بما لا يقاس – من المدات المستخرجة بواسطة رأي التقلص ولسنا نغالي اذا قلنا انها مئات اضعافهـا والوفها وربما ملايينها وهكذا فقد بعد شبح النهـاية المحزن وصارت مدة المستقبل تقاس بالوف ملايين السنين وبلايينهـا ولكنها مهما طالت المدة فان النهاية واقعة حتماً فلا مناص منهـا ولا مفر وعليه لا بد ان يأتي ذلك اليوم – وبالاحرى الوقت – الذي فيه يتحول آخر جوهر الفرد في الشمس الى طاقـة او قوة من نور وحرارة ثم بعد مضي ٨ دقائق و١٩ ثانية تحصل الارض على آخر نتيجة من نتائج الطاقة المشار اليها وبعدئذ ينتهي الامر ويسود الظلام والبرد القارس ولكن هذا لا يقلق ولا يخيف لان المدة تقاس ببلايين بلايين السنين

وما يحدث للشمس يحدث لكل نجم من نجوم السماء اي انه يموت موتاً بطيئاً جداً باشعاع طاقته وقوته الى الفضاء البارد غير المتناهي على نفقة مادته فاذا يحل بهذه الطاقة والقوة التي تشع من النجوم وتنتشر في الفضاء المظلم الخالي؟ هل تتجمع وتتحول ثانية الى مادة ؟ وهل يتولد عوالم جديدة من انقاض العوالم القديمة ؟ لا احد يعلم ماذا يجري وبالاحرى ما هو جارٍ ولربما كانت الاشعة الكونية المكتشفة حديثاً مظهراً من مظاهر هذه القضية المغلقة والمحجبة بالاسرار والتي قد دعاها العلّامة السر جيمس جينس واعوانه حشرجة الروح في اجسام النجوم المائتة ودعاها العالم مليكان وجماعته صراخ الولادة والتكون لاننا نعلم بموجب نظرية النسبية العامة ان الكتلة والطاقة تتحولان احداهما الى الاخرى اي ان المادة تتحول الى طاقة والطاقة تتحول الى مادة وقد ثبت في المختبرات الطبيعية ان المادة تتحول الى طاقة فهل يثبت ايضاً ان الطاقة تتحول الى مادة ؟

اذا راقبنا السماوات ليلة بعد ليلة فاننا نشاهد احياناً وبغتة نجماً يضطرم ويتأجج ويسطع نوره بصورة مدهشة وفي بضعة ايام ولربما في ساعات قليلة يزداد قدر لمعانه الوف المرات وملايينها وقد دعا علماء الفلك والعامة معاً هـذا النوع من النجوم نجماً جديداً لانهم اعتقدوا قبلًا انه ولد حديثاً وظهر لاول مرة في الفلك المنظور ولعدم وجود التلسكوبات في القديم ما استطاعوا ان يعلموا ان هذا النجم وكثير من امثاله نجوم غائرة اي ضئيلة النور وهي في الغالب بعيدة جداً ولاسباب لا تزال مجهولة تسطع بغتة ويتعاظم قدر نورها الوف المرات ومئات الالوف والملايين وبعد قليل من الوقت تنتهي الانفجارات الكبيرة ويعقبها نبضات نور خفيفة واخيراً يعود النجم الى ما كان عليه قبلًا

واذا انفجرت شمسنا فانها تحرق قشرة الارض الخارجية وتجعلها تضطرم وتتوهج كالحديد المحمي في النار وتتحول الاوقيانوسات والبحار الى مراجل عظيمة تغلي غلياناً هائلًا فتقتل كل انواع الحياة واذا اتفق ونجا شيء من احط انواعها وادناها فقد يتاح لها ان ترتقي تدريجياً حتى تبلغ اسمى المراتب كما ارتقت في الدور السابق ولكنها تجهل الماضي جهلًا تاماً فلا يتسنى لها ان تعلم وتدرك مقدار الجهاد والكفاح والتنازع

الذي اصابها قبلاً والادوار المختلفة التي مرت فيها والكارثة العظيمة التي حلت بها ومحتها بغتة ولاشتها من عالم الوجود ومن الممكن والمحتمل ان يكون قد جرى للشمس والارض كارثة فظيعة كالتي ذكرناها وان نكون نحن قد نشأنا وارتقينا الآن وبلغنا ما نحن عليه في هذا الدور الذي ربما كان قد سبقه دور واحد او اكثر من هذا النوع ومن الممكن ايضاً ان تصاب في المستقبل بكارثة واحدة او اكثر وبالتالي تمرّ في دور جديد او اكثر وهذا الامر قد يقع بغتة دون سابق انذار كما هو المشاهد في حالة النجوم المنفجرة ولا يكون حينئذٍ ادنى فرصة لنعلم وقت حدوثه او نتنبأ بوقوعه لجهلنا السبب او الاسباب الموجبة لذلك

اما التعاليل لانفجار النجوم ومنها شمسنا التي يقدمها العلماء الثقاة فاشهرها تعليلان معقولان احدهما انه لسبب ما — نجهله نحن الآن — يزداد تحول كتلة النجم الى طاقة او قوة بسرعة عظيمة خلافاً لسيره الطبيعي البطيء فينفجر النجم وتتطاير اجزاء غلافه الخارجي ويحل محلها الغلاف الداخلي وبعدئذٍ يعود النجم الى حالته الطبيعية السابقة وسيره السوي وهذا التعليل وجيه وله المقام الاول في نظر العلماء الراسخين . والتعليل الثاني ينسب الانفجار الى دنو احد النجوم من نجم آخر او من شمسنا او اقترابه منها واندر منه اصطدامه بها وهذا ممكن حدوثه او وقوعه فشمسنا سابحة في الفضاء سائرة فيه بسرعة عشرين كيلومتراً في الثانية وهذا القول يصدق على سائر النجوم التي يسير بعضها بسرعة اكثر من السرعة المذكورة والبعض الآخر بسرعة اقل منها واذا تصورنا ملايين الاجرام السماوية والوف ملايينها سائرة بسرعات هائلة مختلفة وفي جميع الجهات [كما تفعل مجاميع النحل حول القفير] في الفضاء العظيم الاتساع البادي للعيان كأنه خالٍ خاوٍ والذي يمكن تشبيه مقدار خلوه بخمسة عصافير كل منها طائر فوق قارة من القارات الكبيرة على سطح الارض ويمثل نجماً من النجوم المنثورة في الفضاء وجوّ الارض يمثل الفضاء العظيم — لو تصورنا كل ذلك وعلمنا مقدار خلو الفضاء وفراغه وعدم احتمال دنو او اقتراب العصافير بعضها من بعض واصطدامها ايضاً لامكننا على ذات النسبة ان نتصور مقدار احتمال دنو النجوم بعضها من بعض وكذلك اصطدامها . وبرغم هذا الامر يجب علينا ان نسلم

بإمكان حصول الدنو ولو مهما كان نادراً ووقوع الاصطدام ولو كان اندر ولذلك نسأل ما هو مقدار احتمال طيران احد العصافير المذكورة في المثال السابق بالقرب من عصفور آخر؟ ومثله ما هو مقدار دنو احد النجوم من شمسنا او اصطدامه بها ؟ ومع ان وقوع هذه الامور نادر جداً جداً لكنها لا تنفي امكان وقوعها ولربما كان اقتراب احد النجوم من شمسنا او اصطدامه بها سبباً لنشوء نظامنا الشمسي لان قوة الجذب المتبادل سببت مداً في الشمس وبعدئذٍ انقدّت بعض الاجزاء الخارجية التي تكونت منها السيارات واقمارها وسائر اجزاء النظام الشمسي . وفي ذات الوقت يكون دنو نجم آخر من الشمس او اصطدامه بها اكثر من كافٍ لخراب النظام الشمسي اي ان سبب نشوء النظام هو نفسه سبب خرابه ودماره والقضاء عليه فيكون اذاً ألف العالم وياءه – البداية والنهاية

وقد نصاب بكوارث غير دنو نجم من الشمس او اصطدامه بها لانه اذا حدث حادث يقلل سرعة الارض في مدارها حول الشمس فعندها تتمكن الشمس من جذب الارض اليها واشعالها وملاشاتها ولكننا نعلم من مبادىء ديناميكية النظام الشمسي وتوازن افراده الذي يكاد يكون توازناً تاماً ومدته تقاس بالوف ملايين السنين وبلايينها ان المصير المشار اليه بعيد الاحتمال جداً جداً اما اذا مر النظام في فضاء مملوء بمادة تقاوم حركة الارض وتقلل سرعتها كسديم مظلم او سحاب كثيف من الغازات او الغبار الكوني فتكون النتيجة دنو الارض من الشمس الى درجة عندها تتمزق ويتكون منها حلقة واحدة او اكثر نظير حلقات زحل وهذا الامر نتوقع حدوثه للقمر بعد بضعة ملايين من السنين واذا لم تتمزق فانها تستمر بالدنو من الشمس حتى تحترق وتسقط على سطحها وتتلاشى في جرمها فتعود الى حيث نشأت – من الشمس والى الشمس تعود

وبما ان الفضاء يحتوي على كثير من سحب الغاز الكونية الكثيفة او على الغبار الكوني فلا بد لنا من المرور فيها وعبورها والدليل على ذلك ظهور الشهب في جوّ الارض وانقضاض النيازك على سطحها التي قد تبلغ سرعة بعضها ٥٠ ميلاً في الثانية فلذلك تحمى الى درجة الانارة وتتوهج وتحترق وتتلاشى في الهواء لكنها

اذا كانت كبيرة الحجم فانها تصل الى سطح الارض وتسقط عليه . ونحن نعلم جيداً ان احد النيازك الكبيرة سقط في ولاية اريزونا باميركا وسبب ظهور فوهة مرتفعة قطرها ميل واحد وعمقها ٦٠٠ قدم وسنة ١٩٠٨ سقط نيزك عظيم في شمالي سيبيريا سبب خراباً ودماراً في الحقول والاحراش المجاورة

ومن هذين المثالين نستنتج ان اضرار النيازك محدودة تقتصر على البقعة التي تسقط فيها فلا تكون عامة تسبب خراب الارض ودمارها وهذا البحث يوصلنا الى قضية المذنبات التي تكون رؤوسها عبارة عن مجموعة من حجارة النيازك يقدر وزن بعضها بالوف الطنات سابحة في الفضاء على اطراف حيز النظام الشمسي وحينما تدخل دائرة جذب الشمس فانها تسير في افلاكها متجهة نحوها ولا يبعد ان يصطدم رأس بعضها بالارض ويسبب كارثة عظيمة ولكنها لا تدمّر الارض اما ضررها على البشر فيكون فظيماً وهائلاً يعجز المرء عن وصفه

ولو اقتصر ضرر الشهب والنيازك والمذنبات على الخسارة المادية التي تصيب الارض من جراء الاصطدام بها لهانت القضية نوعاً ما ولكنها تتعدى ذلك فتزيد كمية المادة في جرم الارض اي انها تزيد وزنها وثقلها . والمعلوم ان الارض تملك كمية محدودة من الطاقة او القوة تجعلها تدور على محورها كالدوامة (البلبل) ولكن اذا زادت الكتلة قلت سرعة الدوران فطال اليوم (مدته) واختلت علاقتنا بالقمر . وبدوره يسبب القمر نفسه خللاً كبيراً في دوران الارض على محورها بواسطة المدّ والجزر لان مياه مجاميع الماء كالاوقيانوسات والبحار ترتفع وتهبط مرتين يومياً بسبب جذب القمر للارض بالدرجة الاولى[1] فتطغو على الشواطىء . وتنحصر عنها والحركة المشار اليها تسبب احتكاكاً نتيجته ظهور الحرارة التي تنقص كمية الطاقة او القوة الموجودة في جرم الارض وهكذا نرى ان كتلة الارض تزداد والطاقة اللازمة لدورانها على محورها تقلّ رويداً رويداً والذي يخيفنا او يقلقنا ان نقصها مستمر دائم لا ينقطع البتة

(١) تأثير جاذبية الشمس في هذا المقام قضية ثانوية

ويكون رد الفعل على القمر انه يبتعد دوماً عن الارض فتطول مدة دورانه في فلكه حولها ومعدل بعد القمر عن الارض الآن ٢٣٨ الف ميل ويدور حولها مرة واحدة في الشهر ولكن يجب ان لا يتبادر الى ذهننا ان فلك القمر ثابت مستقر وان مدة الشهر كمية محدودة من الوقت لا تزيد ولا تنقص فمنذ ملايين السنين – وربما مئات ملايينها – حينما كانت الارض تدور على محورها دورة كاملة في ٩ ساعات – وبعبارة اخرى كان اليوم (الليل والنهار) ٩ ساعات – كان القمر اقرب كثيراً الى الارض مما هو عليه في الوقت الحاضر ولذلك كانت مدة الشهر اقل واقصر. ثم اخذ يبتعد عنها اي عن الارض للاسباب التي اشرنا اليها فصار الشهر يزداد طولاً وسيبقى الحال على هذا المنوال اي ان القمر يظل يبتعد عن الارض ومدة الشهر تزداد طولاً حتى تتساوى مدة اليوم ومدة الشهر واخيراً يصير كل منهما اطول من شهرنا وحينئذٍ يبلغ درجة عندها يصير تأثيره على حركة المدّ والجزر كمية زهيدة لا يعبأ بها ولكن مقدار جذب الشمس يبقى على حاله اي كما كان قبلاً فيصير اليوم طويلاً والشمس محرقة والليالي باردة قارسة ويختل توازن القمر وكما ظهر لنا من البحث السابق ان الابطاء في حركة الارض يجعلها عرضة للسقوط على سطح الشمس كذلك تكون نتيجة ابطاء حركة القمر حول الارض مما يجعله عرضة للسقوط على سطح الارض

وقبل ان يصل القمر الى درجة السقوط على الارض وبالاحرى يميل الى السقوط على سطحها يحدث شيء آخر يتوقف على ناموس الجاذبية القائل ان قوة الجذب بين جرمين تختلف باختلاف مربع البعد بينهما . فاذا كان قطر القمر الفي ميل وكان بعده عن الارض الفي ميل ايضاً يكون جذب الارض على وجهه المجاور لها اربعة اضعاف جذبها على وجهه البعيد عنها وتكون نتيجة الفرق بين المقدارين المذكورين اكثر من كافية لنسف القمر وانفجاره وتمزيقه قطعاً قطعاً تعد بالملايين فيتكون منها حلقة كحلقات زحل تبقى اجزاؤها دائرة حول الارض في افلاكها الخاصة . والآن نسأل ماذا يحل بالارض في اثناء هذه المدة؟ والجواب عليه ان القوى التي مزقت القمر تعمل ايضاً على تمزيق الارض للاسباب نفسها وتدميرها فتنفجر البراكين

وتفتح فوهاتها لتقذف المواد الباطنية الذائبة وتريقها على سطح الارض وتقع الزلازل الهائلة وتندك الجبال وترتفع المنخفضات وتتولد قارات جديدة لا اسماء لهـا لعدم وجود البشر الذين كانوا قد بادوا او انقرضوا عن سطح الارض منذ عشرات ملايين السنين ومئات الملايين

واذا كان من بشر سامين (سوبرمان) بالغين اسمى درجات التقدم والارتقاء قاطنين احدى السيارات البعيدة التابعة لبعض الشموس واتفق لاحد علمائهم الفلكيين انه كان يرصد قمرنا تلك الليلة بتلسكوب عجيب غريب نسبته الى اعظم تلسكوب نصنعه نحن الآن كنسبة هذا التلسكوب الاخير الى العين المجردة – اذا تسنى وجود ما ذكرناه فان ذلك العالم يدوّن في مفكرته كما نفعل نحن الآن – « هذا المساء تمزق قمر الارض بفعل قوى المد العظيمة كما تنبأنا بذلك سابقاً طبقاً لحساباتنا الميكانيكية وتحول الى حلقة نظير حلقات زحل كما توقعنا »

هذا ما يترجح لنا وقوعه في المستقبل البعيد بعد مضي ملايين وبلايين السنين والانسان يكون قد تحرر من القيود التي كانت تربطه بالارض قبل ذلك بعشرات ملايين السنين والوفها باستنباطه الوسائل التي مكنته من الانطلاق والجولان بين الشموس في الفضاء الفسيح وهجر الارض لتوقعه حدوث الكارثة وانتقل الى بعض الاجرام الفلكية المناسبة لكيانه وحياته لينجو من الموت ويحظى بالسلامة وينعم بالسعادة

الشفق القطبي وكلف الشمس

ذكرت البرقيات في اواسط الاسبوع الماضي ان عاصفة مغنطيسية كهربائية اجتاحت البلدان الشمالية في اميركا واوروبا وامتدت جنوباً الى بلاد اليونان فعطلت المواصلات البرقية والتلفونية واخرست اذاعات محطات الراديو ذات الموجات القصيرة وصحبها ظهور الشفق القطبي الذي هو عبارة عن ضياء او نور يتألق ليلاً في الفلك بشكل بقع منيرة او السنة نور او اقواس نيرة او اعمدة مستقيمة او اشرطة متموجة ومتثنية او شعاعات متعددة صادرة عن مركز مشترك او ستارات وسجف مضيئة ومتدلية من الاعالي او اكليل مجاور لمنطقة سمت الرأس حينما تظهر السماء كقبة نارية والاكليل فيها قائم على اعمدة من نار مختلفة الالوان تخترقها بروق وامواج من نور وعندئذٍ تسمى الظاهرة الشفق القطبي الكامل لاشتماله على اكثر خصائص الاشكال الباقية

اللون – والغالب ان يكون لون الشفق القطبي ابيض مشوباً باخضر زمردي واذا كان شديد اللمعان تعددت الوانه وكان بعضها اصفر قاتم او اصفر كالقش وبعضها وردي او احمر قرمزي وقد تشتد حمرة القرمزي فيصير قانياً كالدم وكثيراً ما تتطور الالوان المذكورة فتختلط بعضها في بعض وتتداخل وتتشابك فينتج عن ذلك الوان زاهية مختلفة في الموقع والشكل تأخذ بمجامع القلوب

المنشأ – وقد وجدت القوى العاملة الفعالة التي ينجم عنها حدوث الشفق القطبي منذ عشرات ملايين السنين ومئات ملايينها اي منذ وجدت الارض والتحفت وتدثرت بالهواء او بالجوّ المحيط بها وتكوّن على سطحها وفي جسمها الحقل المغنطيسي وصارت هدفاً او ترساً ترشقه الشمس دوماً ببلايين امواج النور المختلفة طولاً وسرعةً وتمطره بوابل من الذرات الكهربائية التي لا يحصى عددها

ويرجح بعض العلماء ان الظاهرة المدونة في كتاب المكابيين الثاني الملحق بالتوراة (الكتاب المقدس) الاصحاح الخامس ومفادها ظهور جيش جرار من الخيالة يسير في الهواء فوق اورشليم (القدس) مدة اربعين يوماً اثوابهم من الذهب ومسلحون بالرماح يكرون ويفرون ويتعاركون ويعلون ويهبطون – ان الظاهرة المذكورة ليست سوى الشفق القطبي . وقد وصف الدكتور صروف ببلاغته المشهورة وصفاً دقيقاً في مجلة المقتطف ظاهرة الشفق القطبي التي شاهدها في مدينة صيدا حينما كان يدرّس بمدرسة الفنون الاميركانية وقال ان رؤيتها اجمل ما تقع عليه العين

السبب : اما سبب حدوث الشفق القطبي فسر من الاسرار ولغز من الالغاز المغلقة وآراء العلماء متباينة في تعليله ولكننا نعلم جيداً ان ظهوره يتكرر في دورات منتظمة تتوالى نظير تكرر وتوالي ظهور الكلف على سطح الشمس وفي المدة نفسها وكما ان دورة الكلف من المعظم الى المعظم نحو احدى عشرة سنة كذلك دورة الاشفاق القطبية نحو احدى عشرة سنة ومتى كانت الكلف على معظمها تكون الاشفاق القطبية على اشدها وفي اوج مجدها وهذا الارتباط الوثيق بين الكلف الشمسية والاشفاق القطبية يحملنا جميعاً على الاعتقاد ان ظهور الشفق القطبي في جو الارض ناجم عن نشاط (قوة) جارٍ في الشمس ولكننا ويا للاسف نجهل ذلك النشاط الشمسي جهلاً تاماً

ويعتقد بعض العلماء انه يحدث في جو الشمس وفي باطنها ايضاً انفجارات شديدة تقذف الدقائق الصغيرة المكهربة وتدفعها في الفضاء بسرعة عظيمة وتنشرها وتذريها في جميع الجهات فتلتقط الارض جزءاً منها وتوقفه وتقطع سيره وتحرفه بمغنطيسيتها عن طريقه السوي فيتجه قسم منه الى نواحي القطب المغنطيسي الشمالي وآخر الى القطب المغنطيسي الجنوبي وقسم منه ينحرف انحرافاً كافياً يفضي به الى مناطق الجو المظلمة العالية القليلة الكثافة حيث تكون المادة لطيفة ورقيقة فينتج الشفق القطبي

والفريق الآخر من العلماء يعتقد ان سبب ظهور الشفق القطبي متوقف بالدرجة الاولى على الانفجارات العنيفة التي تحدث في الشمس فينجم عنها اندفاع امواج

الاشعة التي فوق البنفسجي وهذه قصيرة المدى جداً جداً فتخترق جوّ الارض لانها اقوى فعلاً وانفذ من غيرها فتؤيّن غازاته اي تفك من دقائقهــا بعض الالكترونات وتفصلها عنها وتقذفها خارجاً وتدفعها في الفضاء الى مسافات شاسعة ومتى سكنت العوامل وهجعت امواج الاشعة التي فوق البنفسجي ترتد الايونات نحو سطح الارض وتهبط الى بعض الطبقات حيث تتسلط عليها مغنطيسية الكرة الارضية وتحرفهــا الى نواحي القطبين وبطريقة مجهولة تسبب ظهور الشفق القطبي

وفي اوائل القرن الحاضر ساد الاعتقاد عند جمهرة العلماء ان الامواج اللاسلكية تنطلق من محطات الاذاعة في خطوط مستقيمة كامواج الضوء فتخترق الهواء وتغور في الفضاء ولا تجاري في سيرهــا تحدب الارض ولكن بعد ربع قرن تقريباً اقيم الدليل التجريبي على وجود طبقة او طبقات في اعالي الجوّ تعكس الامواج اللاسلكية كما تعكس المرآة اشعة النور الواقعة عليها ويقال لهذه الطبقة – وبالاحرى لمنطقتها – (ايونوسفير) اي الغلاف الكروي المؤين . ونحن نعلم الآن ان الشمس هي العامل الفعال في احداث هذه المنطقة وتكوينها بتأيين دقـائق غازات الهواء فالتأيين الحاصل في الطبقة (ف) وارتفاعهــا لا يقل عن ١٥٢ ميلاً فوق سطح الارض والتي تعكس الامواج القصيرة المدى ناجم عن الاشعاع الصادر من مناطق سطح الشمس المجاورة للكلف الشمسية

الكلف : اما سبب الكلف الشمسية فمواد تخرج من باطن الشمس الى سطحها فتنتشر عليه ثم تبرد وتظهر مظلمة بالمقابلة مع وجه الشمس البـاهر النور ويكون فيها كهربائية شديدة فتقوى بهــا مغنطيسية الشمس والارض معاً وترى الكلفة الكبيرة مؤلفة من منطقة قاتمة اللون في وسطها بقعة سوداء كأنهــا هوة عميقة وقد تكون هذه الهوة كبيرة جداً حتى لو وقعت الارض فيها لابتلعتها

وهذه الكلف تكثر او تقل كل نحو احدى عشرة سنة وكثرتها وقلتهــا مرتبطتان بمغنطيسية الارض كأنهمــا سبب لها فقد كان عدد الكلف على اكثره والمغنطيسية على اقواها سنة ١٩٣٨ وسيكون عدد الكلف عـلى اقله والمغنطيسية على اضعفها سنة ١٩٤٩ والمظنون ان لكثرتها وقلتها علاقة بوقوع الامطار والخصب

والجدب واليسر والعسر مما يقع في ادوار (مدات) تدور كل نحو احدى عشرة سنة

وقد ثبت الآن من الابحاث العلمية الدقيقة ان حرارة الشمس المطلقة على سطحها لا تزيد على نحو ستة آلاف درجة مئوية اي انها مضاعف الحرارة اللازمة اصهر اشد المعادن احتمالاً للحرارة كالذهب والبلاتين ومع ذلك نجدها غير كافية لتحدث تأيين الغازات في منطقة الايونوسفير المشار اليها سابقاً ولكن اذا كانت حرارة جزء من مئة جزء من سطح الشمس نحو ٧٥٠٠ درجة حدث التأيين

وهذا الامر يثبت وجود علاقة وثيقة وصلة متينة – علاقة او صلة سببية – بين ظهور الكلف وحدوث الشفق القطبي وحالة المنطقة المؤينة وما يصحبها من تلاشي امواج الراديو القصيرة المدى وخصوصاً في النصف المضاء (المنير) من سطح الكرة الارضية ونشوء العواصف الكهربائية والمغنطيسية وتعذر الاتصال اللاسلكي على السفن في البحر او الطائرات في الهواء او محطات الهواة اذا كان هذا الاتصال بعيد المدى والمعروف ان هذا التلاشي في الناحية المضاءة من سطح الارض مقترن باعاصير في الشمس تؤثر في مغنطيسيتها والتيارات الكهربائية التي تسري في قشرتها وهذه تؤثر بدورها على مغنطيسية الارض وكهربائيتها وتظهر نتائجها بانقطاع المواصلات اللاسلكية وتشويش الانباء البرقية وتعذر السماع لاذاعة صادرة من محطة بعيدة في اثناء النهار وتشويش واضطراب المخابرات التلفونية

هذه اسباب الظواهر التي حدثت مؤخراً ونقلتها التلغرافات واذاعتها المحطات اللاسلكية ولكثرة تكرارها فانها قد اصبحت من الامور المألوفة ففي آب الماضي شاهدنا موكباً من الكلف الشمسية كانت تسير في الغالب زوجاً زوجاً على سطح الشمس من الشرق الى الغرب وفي حينه انبأتنا المجلات العلمية بحدوث انواء واعاصير مغنطيسية قوية وظهور الشفق القطبي الشديد اللمعان بحيث استطاعت السيارات ان تسير ليلاً في ١١ و١٢ منه دون ان تلجأ الى استخدام انوارها الكشافة لتتبين الطريق وتلاشت المراسلات اللاسلكية وتشوشت الانباء التلغرافية والتلفونية وخصوصاً ما كان منها يستخدم الارض لتكملة المجرى الكهربائي

وعليه فانه كلما وجدنا سطح الشمس حافلاً بالكلف وجب علينا ان نتوقع

حدوث الظواهر التي بسطناها في هذه العجالة والتي صرنا نعتبرها من الامور العادية والتي لا خوف على البشر منها او من نتائجها

الزلازل ـ ١

ان كل من له المام بتاريخ سورية يعلم بان الزلازل قد انتابتها مراراً من قديم الزمان حتى الآن ففي اقدم الانباء التاريخية نجد نبأ تقليب الله اسدوم وعمورة وبالامس شعر اهل لبنان واهل فلسطين وما جاورهما من البلاد بزلازل لكنها كانت خفيفة الوطأة اما الزلازل التي نكبت بها اميركا واليابان والهند وتركيا وايطاليا فقد كانت شديدة الوطأة وسببت خسائر كبيرة في الارواح والارزاق والابنية . وقد حدثت زلازل كثيرة في غضون الوف السنين التي غبرت . وما حصل في الماضي يحصل مثله في المستقبل . فالزلازل ستظل تنتاب البلدان وترعب البشر واولادهم واحفادهم الى آخر الاجيال وهذا امر محتوم لا مراء فيه ولا مناص منه وحدوثه مقرر كحدوث الجزر والمدّ والخسوف والكسوف وكطلوع الشمس وغروبها وتعاقب الليل والنهار . فالزلازل ليست اذاً امراً خارق العادة بل هي امر عاديّ متوقع الحدوث . وقد بلغ عدد الزلازل التي تحدث كل سنة نحو عشرة آلاف زلزلة . ويقدر العلماء عدد ما يمكن ان تسجله آلات الزلازل في سنة واحدة نحو مليون زلزلة . والمعروف انه يوجد مئتا محطة ونيف مجهزة بالآلات الدقيقة لرصد الزلازل وتسجيلها . والاحصاءات تثبت ان عدد الزلازل التي سجلت في الثلث الاول من القرن الحاضر تبلغ نحو مئتين واربعين الف زلزلة منها ٢٥٠٠ زلزلة كبيرة و١٤٠,٠٠٠ زلزلة صغيرة والباقي اقتصر على ارتجافات بسيطة . والزلازل الكبرى التي تكون قوتها عشرة آلاف ضعف قوة الزلزلة العادية او اكثر يحدث منها زلزلة

واحدة كل سنة . ومن اعظم الزلازل التي حدثت في المدة المذكورة زلزلة الاكوادور في ٣١ كانون الثاني ١٩٠٦ وزلزلة تركستان في ٣ كانون الثاني ١٩١١ وزلزلة كانصو بالصين في ١٦ كانون الاول ١٩٢٠ وزلزلة الشيلي في ١١ تشرين الثاني ١٩٢٢ ويليها بالدرجة الثانية زلزلة سان فرنسيسكو في ١٨ نيسان ١٩٠٦ وزلزلة نيڤادا في ٢٠ كانون الاول ١٩٣٢ . وهكذا نرى ان القليل منها يهز القرى واقلّ من ذلك جداً الذي يدمّر مدينة والقسم الاكبر منها يلقي الرعب فقط في القلوب ولا يؤذي ابداً

وقد اهتم سكان البلدان المتمدنة في اوروبا واميركا وآسيا وخصوصاً في ايطاليا والولايات المتحدة [كاليفورنيا] واليابان بدرس الزلازل واوقات حدوثها وانتشارها وكيفية توزيعها والمباراة والمنافسة في صنع الآلات الدقيقة المتقنة المخصوصة التي تسجل اهتزازات الارض وزيادة عدد المحطات وجمع المعلومات وتدوينها وتبويبها وتنسيقها ونشر الاحصاءات المتعلقة بها والتعاون معاً على استخراج النتائج وبذل الجهد لمعرفة الاسباب العاملة فيها وربطها بنواميس او قوانين عامّة

والمعروف الآن ان سطح الارض عبارة عن قشرة خارجية جامدة المواد كثافتها او سماكتها نحو اربعين او ستين ميلاً كثيرة التمعج والتعاريج والارتفاعات والانخفاضات فأعلى ارتفاع ممثّل بقمة جبل افرست وعلوها ٢٩,١٤١ قدماً واعمق غور في بحارها موجود شرقي جزر الفيليبين وعمقه ٣٥,٠٣٣ قدماً وهكذا يكون الفرق بينهما نحو ١٢¼ ميلاً . ولكن معدل ارتفاع اليابسة فوق سطح البحر نحو ٢٣٠٠ قدم اي اقل من نصف ميل ومعدل عمق الاوقيانوسات نحو ١٥٠٠٠ قدم او اكثر من ميلين فيكون معدل الفرق بينهما ٢،٦ الميل . واليابسة تبلغ ٢٨ ٪ من سطح الكرة الارضية والباقي ٧٢ ٪ تغطيه المياه . والثابت المقرر ان معظم الزلازل تحدث في قعر الاوقيانوسات . ويعتقد علماء الجيولوجيا ان سبب كثرة التعاريج في سطح الكرة الارضية وجود مواد مختلفة الكثافة والثقل قرب سطحها فالمواد التي ترتكز عليها القارات وسائر اجزاء اليابسة اقل كثافة من المواد التي ترتكز عليها الاوقيانوسات وغيرها من مجاميع المياه واخف منها لان كثافة الاولى ٢،٦٧ قدر

كثافة الماء وكثافة الثانية ثلاثة اضعاف ونيف كثافة المـاء. بين ان معدل كثافة الارض نحو ٥٫٦ وعليه تكون المواد الداخلية في جوف الارض اثقل كثيراً من مواد القشرة الخارجية واكثف منها

ونعلم جيداً ان قشرة الارض الخارجية صلبة وقاسية جداً رغم انها مؤلفة من مواد مختلفة متباينة ولولا ذلك لسالت موادها وانحدرت من مراكزها العالية المرتفعة وملأت الاودية وقاع الاوقيـانوسات والبحار وسائر الاماكن المنخفضة وكونت شبه كرة نظامية تامة تغطيها طبقة من الماء عمقها نحو ٧٥٠٠ قدم

اما المدة التي حدثت فيها التمعجات والانعراجات في القشرة الخارجية فمجهولة وغير معلومة ويظن انها حدثت حينما تكونت اقدم طبقة من الصخور اي منذ الف وخمسمئة مليون سنة وقد ارتفعت الجبال وانخفضت الوهـاد وتبدلت معالم وجه البسيطة مراراً وتكراراً بسبب العوامل الجيولوجيـة وخصوصاً حينما بردت المواد الداخلية وبدأ حجمها يتقلص فاضطرت مواد القشرة الخارجية المستندة على المواد الداخلية ان تتبعها وتتراجع معها وعليه فما كان من المواد الخارجية ثقيلاً ومتيناً وقوياً استطاع ان يهبط ويغور تابعاً المواد الداخلية المستند عليها وما كان منها خفيفاً ضعيف التركيب اكره على الارتفاع بواسطة الضغط الجانبي كما لا يخفى . ويسود الاعتقـاد ان الجبال والمرتفعات وقاعات الاوقيانوسات والبحار قد تغيرت مراكزها واماكنها مراراً في الماضي وقسم منها موجود الآن في بقاع لم يكن فيها قديمـاً بدليل وجود الحيوانات البحرية المتحجرة التي ترصع سطح البسيطة في كثـير من المراكز ومن اشهرها في جبل لبنان بقعة من الارض تقع بين قناة باكيش ونبع اللبن عـلى علو نحو سبعة آلاف قدم ونيف مملوءة بالاصداف المتحجرة وهذا يثبت جلياً وبما لا يقبل الشك ان البقعة المذكورة كانت قديماً في قاع البحر ثم طرأ عليها ما رفعها بالتدريج الى المكان الذي نشاهدها فيه الآن . ورغم تغير وتبدل مراكز المرتفعـات والجبال وقاعات البحار والاوقيانوسات فان التوزيع النسبي لكتل اراضي القارات واليابسة وقاعات البحار ومجاميع المياه بقي تقريباً ثابتاً في اثناء الاعصر الجيولوجية الطويلة

ويلاحظ في المناطق التي يكثر فيها حدوث زلازل كبيرة تغيرات في قشرة الارض افقية او شاقولية او افقية وشاقولية معاً يختلف مقدارهـا في وقت ما من بضعة قراريط الى بضع اقدام ويقاس طولها بالاميال كما هو المشاهد في كاليفورنيا باميركا اذ حصل في سنة ١٩٠٦ هزة عنيفة رجف منها الجزء الشمالي من تلك الولاية حتى كاد يمور وظهر صدع على وجه الارض كأنه خط طويل بلا تفريق في المادة وقد تتبع الباحثون امتداد هذا الخط في الاودية والجبال والسواحل البحرية مسافة تزيد على مئتي ميل فوجدوا ان الاشجار التي اتفق انها كانت نابتة على الخط المذكور مقلوعة وان الحيطان التي كانت تقطعه قد انصدعت وانفصلت بعض الاجزاء عن بعض وزحلت من اماكنها فصارت تلك الاجزاء بعضها امام البعض الآخر وكانت مسافة الزحول الافقي في بعض الاماكن عشر اقدام . وفي اماكن اخرى اكثر من عشرين قدماً فاستُنتج من ذلك ان قطعتين هائلتين من الصخر طول كل منهما على الاقل مئتا ميل وعمقهما في الارجح اربعون ميلاً قد تزحزحتا الواحدة عن الاخرى وكانتا قبل هذا التزحزح متضاغطتين واحداهما لاصقة باختها اشد اللصوق. واذ حاولتا التزحزح من مكانهما تغير شكلهما بالضغط الشديد وفي اثناء تزحزحهما ارتدتا كنابض فولاذي (زنبرك) بقوة هـائلة فوجفت الارض وارتجت واهتزت اهتزازاً عظيماً وقد يتجدد حصول الزلازل الكبيرة في ذات المركز او في غيره من المراكز المجاورة في مدات مختلفة ويكون حاصل نتيجتها تغيير معالم سطح ذلك القطر . والزلازل التي تصحب التغيرات الافقية والشاقولية في قشرة الارض تحدث الآن كما حدثت قبلاً في غضون الوف السنين التي غبرت وملايينها . وبوسعنا ان نقول انه لا يوجد بقعة على سطح البسيطة خالية تماماً من آثار الصدوع او الزحلات في طبقات الارض التي ليست سوى كسورات وتثنيات وتمعجات وتغضنات في تلك الطبقات وهي دليل صامت على حدوث الزلازل والهزات والانزلاقات في ما مضى من تاريخ الارض المتغلغل في القدم . واشهر الصدوع المذكورة بالقرب من بيروت الصدع الممتد من اسفل وادي الجماجم الى ما فوق نبع بقليع وفيه مناجم الحديد المشهورة واعظمها في سورية الصدع الممتد من جنوبي البحر الميت حتى سفوح جبل

الشيخ وفيه يقع مجرى نهر الاردن

وانّنا نجد في صخور لبنان وجبل الشيخ كما نجد في الصخور التي حول القدس وجنوبي فلسطين والتي في بلاد شرق الاردن اصداف حيوانات بحرية يتضح منها جلياً ان تلك الجبال كانت يوماً ما مغمورة بمياه البحر التي انحسرت عنها منذ ازمان متوارية في ظلمات القدم لعوامل طبيعية رفعتها من قراراتها في قلب البحر . ولم تقف تلك العوامل عند حدّ رفعها حتى برزت الى ما فوق سطح الارض بل لا تزال عاملة في رفعها حتى الآن على معدّل طفيف جداً . ولكن كلما ارتفعت تتصدع وتجف فهذه هي الزلزلة . والبراكين تقذف من جوف الارض مواد مصهورة ترفعها من اعماق مختلفة وتنشرها على جوانب الجبال وعلماء الجيولوجيا جادون في درس صفاتها وتقرير العمق الذي قذفت منه واستخدامها للاستدلال على العمق الذي تنشأ فيه الزلازل . والملاحظ ان منشأ بعض الزلازل سطحي او قليل العمق بين ان البعض الآخر عميق جداً او بعيد الغور . ودرس علماء اليابان للزلازل التي حصلت في بلادهم يثبت ان معدل عمق الزلازل السطحية نحو (٢٥) خمسة وعشرين ميلاً ومعدل عمق البعيدة الغور نحو مئتي ميل

ولم تكن الهزات المختلفة التي حصلت في سورية ولبنان منذ فجر التاريخ حتى اليوم متساوية في شدتها وعُنفها واذا نظرنا الى العظمى منها فقط وجدنا انه لم يحدث اكثر من زلزلة واحدة في كل قرن من الزمان على وجه التقريب . ويجب ان لا نتوقع حدوث اكثر من زلزال واحد شديد جداً في كل مئة سنة . واما الهزات الصغرى التي دوّن تاريخها فقد تدمر بها بعض المنازل وتلف بعض الاموال والنفوس وربما حدث زلزال او اثنان من هذه في اثناء حياة كل انسان يتجاوز معدل العمر الانساني . فعلى كل امرء ان يتحفظ منها هو واسرته والحكومات الراقية المتمدنة تجبر رعاياها على ذلك لان الخطر على الفرد هو خطر على المجموع

وكثيراً ما نسمع الناس يسألون كيف ننجو من الزلزال حين حدوثه والاجابة بالهرب الى العراء او بالاقامة في بيت مأمون فالزلزلة بحدّ ذاتها ليست مخيفة فهي لا تؤذي احداً بمجرد ارتجاف الارض من تأثيرها ولكن متى تهدم جدار فحينئذ الخطر.

فليستنزل الانسان اللعنة على مَن بنى له الجدار . فاذا فعل ذلك كان اكثر من تسعين بالمئة من سكان بلدان الشرق الادنى وبالاخص سكان سورية ولبنان يلعنون البنائين الذين بنوا لهم بيوتهم فانها مبنية على خطٍ واحد يجعلها واهية فاذا جاءتها زلزلة قوية هزتها فانهارت

هل تسكن في بيت مبني بحجارة منحوتة او غير منحوتة مغموسة في طين ؟ فاذا كان بيتك من هذا النمط فجدرانه واهية جداً لان الطين لا يوثق الحجارة معاً كما هو معروف لدى الجميع . فاذا اهتزت الارض تقلع الطين وتشقق فتسقط الحجارة ركاماً واحداً ضمن البيت او في الشارع

هل تعيش في قبو – كما يعيش مئات من اهل بلادنا – غماؤه من حجر وطين فوقها مقدار كبير من صغار الحجارة مغموسة بالطين والتراب ؟ في بناء كهذا يضغط العقد على الجدران ضغطاً جانبياً لا ينقطع فاذا ما جاء زلزال دفع العقد الجدران فسقطت خارجاً – وربما في الشارع – وسقطت حجارته على رأسك فشدخته واودت بحياتك

وهل لك بيت جميل ذو جدران داخلية وخارجية منحوتة الحجار ومفصلة بحيث يركب بعضها مع بعض بلا اقل صعوبة ؟ وهل الجدران ثخينة ؟ فاذا كانت كذلك فانت تخدع نفسك وتخدع الناس اذ تعيش في شبه بيت لا في بيت حقيقي يظهر انه متين ولكنه بالحقيقة ليس كذلك لان حجارته المنحوتة الوجه ترتكز على حافات حادة مغموسة في طين جافّ والفُرَج (الفسحات) التي بينها مملوءة طيناً وبعض الشِحَف الصغار . وهذا الضرب من الجدران ليس بمتين ليتحمل صدمة الزلزال . فاذا جاءه الزلزال وجف وماد تبعاً لوجيف الارض وميدانها فيسقط ركاماً

وفضلاً عن ذلك فهذه الجدران الواهية تنوء باعباء الجسور التي تركب عليها مضافاً اليها ثقل السقف . وهذا يزيد خطر سقوطها . وكم من انسان انهارت عليه امثال هذه الجدران فاوردته موارد حتفه قبل الاوان

هل جدران بيتك من النوع المعروف لدى البنائين « بالمصفَّط » يتخلل حجارة مداميكه الطين بدل الملاط المعروف بالسمنت فاذا كان ذلك فانه ليس بامتن من

البيت الذي لا يتخلل مداميكه شيء من الطين لان الطين لا تتوثق به الحجارة كما تتوثق بالسمنت فانت تتوهم انك مقيم في منزل موطد الاركان متين البنيان . ولكن اذا ما صدمهُ زلزال انهار سريعاً وكان انهياره عظيماً وامسى ركاماً مركوماً امام عينيك لوهن الروابط بين حجارة جدرانه . ومعظم سكان سوريا وفلسطين سواء كانوا في المدن ام في القرى والدساكر يقيمون في بيوت كالمار وصفها فكيف يتلافى امرهم ؟ لانهم اذا تركوا لمروءتهم فمعظمهم لا يبدون ولا يعيدون بل يسلمون زمام امرهم الى الاقدار سواء كانوا من الملاكين ام من المستأجرين فيقول احدهم قد لا يحدث هذه السنة زلزال واذا حدث فالارجح انه لا تحصل منه اذية للقرية التي انا ساكنها فتمر السنون والزلزال الذي لا مفرّ منه يجمع قوة للضرب فاذا ضرب دمَّر وقتل وكان هذا المتفائل الكسول في عداد الذين اخمد الزلزال انفاسهم واما اليقظ الحذر سواء كان مالكاً ام مستأجراً فيتأهب لحماية ملكه وارواح الساكنين فيه فينظر في البناء نظر الفاحص المدقق ليتحقق هل هو مشيَّد حسب الاصول الفنية ويتفحص الجدران وينظر في الثقل الذي تتحمله . وكذلك ينظر في الاساس ومقدار الثقل الذي عليه وفي السقف سواء كان عقداً من الحجر ام خشباً وحديداً ليعلم مقدار ضغطه الجانبي على الجدران

وبعد ان يقف على مواطن الضعف في البناء يعمد الى الوسائل التي تزيله

وبالاجمال يجب ان تكون اجزاء الابنية مرتبطة بعضها ببعض ارتباطاً مكيناً واحسن ما يتمُّ به ذلك بطريقة قليلة النفقة ، قضبان الحديد تشدُّ بها الجدران معاً فلا تعود تؤثر فيها الهزات العنيفة كثيراً وبما ان هذه الطريقة معروفة لدى ارباب الفن فلا نرى لزوماً للاسهاب فيها . ويمكن ان تتسنى طريقة تربيط اجزاء البناء بعضها ببعض بواسطة ثقب جسور الحديد الاعتيادية عند اطرافها وادخال قضبان حديد في الثقوب على التوالي من الاول الى الآخر

ويشير بعضهم بطريقة أُخرى لتمكين البناء وتوثيقه وذلك بان يجعل اساسه من طين وحصى وسمنت . وهذه طريقة حسنة جداً . ويرتئي البعض الآخر ان يبنى مدماك من المواد المذكورة يكون بمثابة طوق لتوطيد الطبقة الثانية من

البناء . ولكن هذه الطريقة لا تزيد كثيراً في توثيق البناء مثل تشبيكه بقضبان الحديد ولكنها اذا اضيفت الى سواها من ذرائع التقوية كانت بركة فوق بركة

ولكن اذا لم يكن في الامكان مدُّ قضبان الحديد من جهة الى جهة في البناء فيستعاض من ذلك بزنار من حديد يحيط به ويشدّه بقوة اللوالب على الاسلوب المعروف

وهنالك قانونان متعلقان بفن البناء وقد نُسيا او تُنوسيا بعد ان كانا شائعين قديماً فيما نرجح — في سورية وفلسطين . قيل انه لما امر فرعون بني اسرائيل بان يصنعوا له لبناً بدون تبن ابوا واضربوا عن العمل . وهكذا يجب ان يفعل كل بناء يدعى الى تشييد منزل بلا ماء . فالطين يمشق بالحجر الرطب ولا يمشق ابداً بالحجر الجاف . وبناء عليه كان من الواجب تبليل الحجارة او نقعها بالماء حتى يخترق سطوحها الى عمق ربع بوصة

وكان للبنائين في هذه البلاد عادة حميدة وهي انهم كانوا وهم يبنون المنازل الكبيرة يستعملون ما يسمونه في اصطلاحهم « رباطات » (رُبط) وهي حجارة طويلة يبنونها في الجدران على مسافات معينة في كل ساف لا سيما متى كان البناء مزدوج الحيطان (كلّين) فترتبط بها الجدران ارتباطاً وثيقاً يساعدها على تحمل صدمات الزلازل . فيجب الرجوع الى هذه العادة المستحبة المفيدة . والخلاصة ، لكي تستطيع المنازل تحمّل صدم الزلازل لها يجب ان يكون الواحد منها كأنه حجر واحد . ويستتب لها ذلك بالاعتماد على السمنت في جميع اجزاء البناية وعلى الماء لتبليل الحجارة ولكي يكون الطين المستعمل في البناء متيناً كالحجر ، يجب ان يكون كلسه جديداً حياً (لا رائباً) من اتون حديث العهد ورمله حاداً (Sharp). ولا يوضع من الطين تحت الحجارة وعلى جنوبها اكثر مما يلزم للغمس . وحيث يراد ان تكون كمية الطين ازيد من المعتاد يجب ان يمزج الكلس بمثل ثلثه من السمنت

فهذه الملحوظات عن كيفية البناء قد تساعد البعض على اصلاح حالة بيوتهم الحاضرة كما تساعد الذين يريدون ان يبنوا بيوتاً جديدة ، على بنيانها بطرق امتن

واسلم عاقبة . وعلى كل فان ملحوظاتنا هذه لا تغني عن استشارة المهندسين والاعتماد على مهارتهم الفنية

هذا ومسألة المنازل وكيفية اجادة بنائها - حتى تستطيع تحمل الطوارئ الفجائية التي تنقضُ عليها بين وقت وآخر انقضاض الصواعق - مسألة خطيرة تقتضي درساً واهتماماً ومراقبة شديدة من لدن الحكومة واهل العلم ولا سيما ذوو الاختصاص منهم

الزلازل - ٢

وصفها وتعليلها وتأثيرها في بلادنا

يستحيل الآن على العلماء ان يعرفوا مكان وزمان الزلزلة قبل وقوعها وجل ما توصلوا اليه مجرد تعيين الاقاليم التي تكثر فيها ومعرفة الاسباب والقوى العاملة فيتمكن المرء من درء مخاطرها والنجاة من غوائلها

وقد بدأ درس الزلازل بطريقة علمية سنة ١٨٨٠ بفضل الاستاذ ميلن الانكليزي وبعض اساتذة جامعة طوكيو اليابانية اذ اتفق حدوث زلزلة هائلة في اليابان فاهتمت الحكومة بانشاء ادارة خاصة لدرس نتائجها والبحث عن اسبابها . وشمر العلماء المنتدبون لذلك بوجوب استنباط الوسائط التي تمكنهم من تسجيل ارتجاجات الارض بالضبط فاكتشفوا الآلة المعروفة الآن « بآلة الزلزلة » التي من خصائصها تدوين الارتجاجات وتسجيلها على الورق الفوتوغرافي وبعد ذلك اخذ العلم يسير سيراً حثيثاً حتى بلغ ما هو عليه الآن

واول شيء عرفوه هو ان القسم الاكبر من الارتجاجات يحدث دون ان يشعر به البشر ولكنه يرتسم على الورق الفوتغرافي مهما كان ضعيفاً وان الارتجاجات ترتسم ولو حدثت في البلدان البعيدة واكتشفوا ان الارض التي كان اعتقادهم بها انها ثابتة راسخة لا تتزعزع – اكتشفوا انها تكاد تكون مترجرجة لكثرة الاهتزازات ففي اليابان وحدهـا يحدث الف زلزلة معتبرة في السنة فضلاً عن الاهتزازات المكرسكوبية الخفيفة التي تعد بالالوف وعشرات الالوف

وقد استنتجوا من قوائم الزلازل المدونة في تواريخ الامم ومما ارتسم بواسطة الآلات الحديثة ان الارتجاجات تكثر في مناطق خاصة فتنحصر في شاطىء قارتي اميركا الغربي وشواطيء اسيا الشرقية وفي منطقة ممتدة من جزائر الهند الغربية مارة بشمالي البحر المتوسط فتتناول ايطاليا والارخبيل الرومي وتمتد في شمالي الاناضول حتى جبال حملايا الشاخة الارتفاع . وتوجد الاماكن المتزعزعة على حدود القارات حيث ترتفع الشواطيء ارتفاعاً فجائياً عن سطح البحر وحيث تكون العوامل الجيولوجية آخذة مجراها وهذه الاقسام مشهورة باضطراباتها البركانية وبعبارة اخرى هي ساحات العوامل البركانية

واشهر مناطق الزلازل شواطىء اسيا الشرقية وخصوصاً الجزر اليابانية وجزائر فيلبين ويتلوها منطقة شمالي البحر المتوسط وبالاخص ايطاليـا وجزر الارخبيل الرومي واسيا الصغرى وهذه المنطقة تكاد تلامس شمالي سوريا ودليله كثرة الاهتزازات التي ترتسم في الاستانة وازمير وقلتها في بيروت[1] ولم تشعر سوريا حديثاً الا بارتجاجات قليلة نادرة وقد كانت في الغالب ضعيفة لان مراكزها كانت في بحر ايجه او بر الاناضول . ولكن التاريخ سجل لها زلازل شديدة هائلة وقد خربت

---

(١) يوجد مناطق زلازل صغيرة اما منفردة قائمة بذاتها او متصلة بالمناطق الرئيسية مثل منطقة فلسطين وشرقي الاردن . فهذه المنطقة كانت في عصر التاريخ القديم كثيرة الاضطرابات ثم هجعت مدة طويلة ولكننا نخشى انها قد استفاقت من سباتها بدليل الزلازل التي حدثت مؤخراً في ١١ تموز . والمهم معرفة ما اذا كانت متصلة بمنطقة الاناضول ام لا . فعلى حكوماتنا ان تهتم في درس القضية وتقريرها

بيروت سنة ٥٥١ ب.م بفعل زلزلة قوية مصحوبة بموجة عظيمة جارفــة كما يحدث عادة في الزلازل الشديدة كزلزلة سان فرنسيـسكو ومسينا ويذكر الدكتور بورتر في تاريخ بيروت ان المدينة خربت وبقيت غـير مأهولة اجيالاً عديدة ويوسيفوس المؤرخ اليهودي سطر زلزلة قوية حدثت ايام عزّيا الملك واخرى في ايام هـيرودس ويذكر الاستاذ ميلن في قائمة ٤٢ زلزلة حدثت في سوريا وفلسطين آخرها [١] زلزلة ١٨٧٢ التي كانت هزاتها اقوى واشد واكثر تتابعاً في الاراضي الملامسة لمنطقة اسيا الصغرى مثل انطاكية وحلب وغيرها من شمالي سوريا

واهتمام العلماء موجه الآن الى اكتشاف قـانون ينبي. « بدورة » الزلازل اي بحدوثها في مدات معينة وحتى يومنا هذا لم يهتدوا الى شيء من هذا القبيل يصح السكوت عليه ولكنهم وجدوا ان الزلازل تحدث حينما يكون القمر عـلى اقرب مسافة من الارض وكذلك حينما تقـع الشمس والقمر والارض في خط مستقيم . وتكون في الشتاء اكثر مما في الصيف وفي الليل اكثر من النهار. واذا كان البارومتر مرتفعاً اي اذا كان ضغط الجلد عظيماً . ولكن اكثرية الوقوع ليست ظاهرة ظهوراً بيناً في احدى الحـالات المذكورة لاستنتاج قانون او ضابط يصح ان يتخذ دليلاً . وظهر من احصاآت العلامة هنتنتون (Hungtinton) انها تكثر حينما تكون كلف الشمس على اقلها . وابان الاستاذ ميلن انها تتعاقب بكثرة حينما يمر خط المحور في احد تعاريج فلك قطب الارض

واعتقد العلماء حتى اواخر القرن الماضي ان الزلازل نتيجة الاضطرابات البركانية لانها تكاد تنحصر في مناطق البراكين وهذا سبب جوهري لانها كثيراً مـا تعقب وتصحب الاضطرابات البركانية وتكون نتيجة انفجارات المواد في جوف الارض ولكن هذه الهزات تكون في الغالب موضعية يشعر بهـا في بقاع صغيرة فلا يعم تأثيرها القسم الاكبر من الكرة الارضية كما يحدث في الزلازل الحقيقية فزلزلة مسينا

---

(١) يجب ان يضاف الى القائمة المذكورة الزلزلة التي حدثت في ١١ تموز الماضي والهزات التي عقبتها

لم تكن مصحوبة باضطرابات غير اعتيادية في بركان اتنا وسترومبلي المجاورين لها

وهذا يحملنا على الاعتقاد ان اهم اسباب الزلازل هو غير العوامل البركانية والرأي السائد الآن ان السبب الاكبر يكون غالباً انقداد قطع كبيرة في جوف الارض وتزلجها وجريها على غير اقسام لتستقر وترتكز وفقاً لنواميس الطبيعة فينشأ من تلك النقطة تموجات عظيمة تنتشر على سطح الارض في جميع الجهات مثل تموجات الصوت في الهواء . - بعضها يسير في القشرة الخارجية والقسم الآخر يسير في جوف الارض ماراً بالمركز . وبواسطة الآلات يتمكن العلماء من معرفة سرعة سيرها ووجدان كثافة اجزاء الارض

وتختلف سرعة التموجات باختلاف المواد التي تمر بها وتزيد كلما زادت كثافتها . والمعلوم انها تبلغ ١٢ كيلومتراً في الثانية في الاقسام المجاورة لمركز الارض ولكنها لا تزيد على ٣ كيلومترات في الثانية في الاقسام الخارجية (القشرة) . واذا كانت الزلزلة قوية عمت ارتجاجاتها جميع سطح الارض وارتسم تأثيرها في الآلات المعدة لها وتكون الهزات الاولى القصيرة اعظم سرعة من الهزات الطويلة التي تعقبها . وجهة اهتزاز الرقاص تدل على الجهة التي نشأت فيها ومن مقابلة الرسوم المأخوذة في مراكز مختلفة يمكن الاستدلال على مركزها بالضبط التام ومعرفة قوتها وسرعتها

والزلازل تغير وجه سطح الارض وانبساطه فتتغير احياناً مجاري المياه تبعاً لها ولكن هذا امر ثانوي . اما فتكها الذريع وما تسببه من الخراب والدمار فامر حيوي للبشر واهميته عظيمة جداً ولذلك اهتموا اولاً لمعرفة مناطقها وكيفية بناء الابنية والبيوت اتقاء لشرها [1] . ومع ان العلم قد اثبت ما اثبته الآن من الحقائق الاجمالية التي ذكرتها لكنه لا يزال قاصراً عن التنبؤ بوقوعها

---

(١) يجدر بالحكومات ودوائر البلديات وادارات الهندسة والمقاولين ان يهتموا بنوع الابنية التي يقيمها الاهالي ودرسها والتدقيق فيها ليروا ما اذا كانت تقوى على مقاومة الزلازل ولو الخفيفة منها وان لا يطلقوا لهم الحبل على الغارب ليبنوا كيفما شاءوا والى اي علو ارادوا وعلى اساسات قليلة العمق كما نشاهد حوالينا

وما الزلزلتان اللتان حدثتا في بيروت في الشهر الماضي — سوى امر بسيط لا خوف منه البتة وقد حدث مثله كثير في الخمس والعشرين سنة الاخيرة كما يشهد سجل مرصدنا الفلكي . ففي سنة ١٩١٨ حدث زلزلتان في مثل هذا الوقت من السنة وكثير منا يذكرون الزلزلة التي حدثت في خريف ١٩١٨ حين قدوم الحلفاء والتي كانت اشد عنفاً مما سبقها او تبعها

وجل ما احب ان الفت الابصار اليه ان لا مجال للخوف من هذا القبيل لان بلادنا خارجة عن منطقة الزلازل الرئيسية وملامسة لها فقط ولكنها ارض بركانية وليس من دليل على حدوث ادنى علامات للاضطراب البركاني لا بل رأي العلماء الآن انها ضعيفة جداً في هذا الدور من حياة الكرة الارضية واذا قدر لا سمح الله حدوث شيء من هذا القبيل فالامر المؤكد علمياً ان لا احد يعلم بذلك قبل وقوعه على الاطلاق . فلينتبه العقلاء ولا يعيروا آذانهم لما يتكهن به بعض المتهوسين

وقد تسنى للعلماء تسجيل الزلازل الخفيفة المكرسكوبية باحدث الآلات ويقال لهذا النوع من الزلازل ارتجاجات مكرسكوبية . وهي تنشأ وتحدث دائماً في مناطق الزلازل وتكثر في غيرها من المراكز كشواطىء الاوقيانوس الاتلانتيكي . وتعدادها وشدتها هما قياس قوى الزلازل وحينما تزداد معرفتنا بالاضطرابات الدقيقة المرنة الخفيفة يصبح في وسعنا ان نتتبعها بالطريقة التي نتتبع بها معرفة الاحوال الجوية من تقلبات البارومتر . ولنا الامل ان نتوصل بها الى الانباء بقدوم «عاصفة» الزلازل واوانها . وكيفية انتشارها على سطح الارض وسرعة سيرها كما هي الحال في الانباء بالطقس وسير العواصف وان كنا نحسب ذلك الآن في عداد المستحيلات . ولنا الامل ان نتوصل في المستقبل الغير البعيد الى معرفة ماهية قوى الزلازل واستطاعة تعيين مراكزها ومواضعها بالضبط وكيفية نشوئها وتتبع تغيراتها التي تزداد حتى تبلغ درجة الاضطراب العظيم الذي نشاهده كأنه حدث فجأةً فيوقع الخراب الكبير والاضرار الجسيمة والخسائر الفادحة

واختم هذه المجالة بقائمة الزلازل الآتي بيانها متبعة بالنمر الآتية وهي تدل على : ١. تشقق حيطان البيوت ٢. سقوط البيوت والبنايات

٣٠. تدمير المدن وخرابها

سنة ٣٣ ب.م		اسيا الصغرى وفلسطين	١
٤١٩		فلسطين	٣
٤٩٤		اسيا الصغرى . سوريا . (طرابلس)	٣
٦٥٨	(شهر حزيران)	اسيا الصغرى . سوريا . فلسطين	١
٧٣٨	(ك٢)	فلسطين	٣
٧٤٦	(ك٢)	سوريا . فلسطين	٣
٨٥٦	(ك١)	العجم . سوريا	٣
٨٥٩		اسيا الصغرى . انطاكية . اللاذقية . بغداد . الشام . طرسوس	٣
٩٩١	(نيسان)	اسيا الصغرى . سوريا (دمشق)	٣
١٠٢٩		سوريا (دمشق)	٢
١٠٣٥		فلسطين (القدس)	٢
١٠٦٣		سوريا (طرابلس)	١
١٠٦٩		سوريا . فلسطين (رملة) . مصر	٢
١٠٩٣	(؟)	اسيا الصغرى . سوريا (انطاكية . دمشق)	١
١١١٤		اسيا الصغرى . سوريا (انطاكية)	٢
١١٢٧		سوريا (صور)	٢
١٨٣٩		العراق . سوريا (حلب)	٣
١١٥٥	(الشتاء)	اسيا الصغرى . سوريا (انطاكية. الشام . طرابلس)	٣
١١٥٦	(ت١)	سوريا (حلب)	٣
١١٥٨		اسيا الصغرى . سوريا (انطاكية . طرابلس)	٣
١١٧٠		سوريا . الاناضول. ايطاليا . المجر . سويسرا . افريقيا	٢
١١٨٢		الاناضول . سوريا	٢
١١٨٣		سوريا (انطاكية . الشام . طرابلس)	٣
١٢٠١	(؟)	الاناضول . قبرص . العراق . سوريا	٢

سنة ١٢٠٤	الاناضول . العراق . قبرس . سوريا . مصر ايطاليا	؟
١٣٠٥	مصر وجنوبي اوروبا	٢
١٤٠٢	سوريا	٣
١٦٤٠	العجم . سوريا	٢
١٦٥٦	سوريا (طرابلس)	٢
١٧١٩	الاناضول (ازمير) . حلب	٢
١٧٢٦	اسيا الصغرى . حلب . الاسكندرية	١
١٧٥٩	اسيا الصغرى . سوريا (حلب الشام بعلبك). فلسطين	٣
١٧٩٦	الاناضول . سوريا (اللاذقية)	٣
١٨٢٢	(٢٣ آب) الاناضول. سوريا (حلب. بيروت . انطاكيه ...) الاسكندرية	٣
١٨٢٢	(٥ ايلول) الاناضول. سوريا (حلب. الشام)	٣
١٨٣٤	(٢٣ ايار) الاناضول . فلسطين . (القدس)	١
١٨٣٧	(ك٢) اسيا الصغرى . سوريا (بيروت . الشام). فلسطين	٣
١٨٥٦	(ت١) بحر ايجه . سوريا . مصر	١
١٨٧٠	(حزيران) سوريا . مصر	١
١٨٧٢	(٣ نيسان) الاناضول. سوريا (انطاكيه. حلب. بيروت. الشام)	٣

ونقلاً عن تاريخ بيروت للدكتور بورتر

٣٤٩	ب.م بيروت	٢
٤٩٤	بيروت	١
٥٠٢	بيروت	١
٥٥١	بيروت	٣

لا زلزال في بيروت

كثر الحديث عن هزة ارضية تقع اليوم في ٢٢ ايار . وقيل في ٢٨ منه . وتطورت الرواية من هزلية الى مفجعة . ويكفيك دليلاً على ما علق الاهلون من اهمية على الخبر ان سيدة معتبرة سألت « طهرا بك » في جلسة الكورسال اذا كان ثمة زلزال يقع في بيروت . فطمنها وقال لن يحدث زلزال

الى الجبال ! الى الجبال ! – ولكن الناس ابوا ان يصدقوا طهرا بك مع انهم آمنوا بانه عالم بالغيب ... فهم منذ ايام يغادرون بيروت الى الجبال على امل ان ينجوا من الويلات التي نزلت باهل « كورنثيا » في بلاد اليونان . ومن الآلام التي يقاسيها هؤلاء الكورنثيون بسبب خراب بيوتهم وقد التجأوا الى البراري بعيالهم واطفالهم وهم لا يلوون على شيء.

حديث الاستاذ جرداق – ورأينا اننا سنصبح يوم الثلثاء وقد اقفلت بيروت حوانيتها . ووقفت حركة التجارة فيها . فاسرع مندوب « الراية » الى الاستاذ منصور جرداق استاذ الرياضيات العليا في الجامعة الاميركانية . يستطلعه رأيه في الزلزال ، قال مندوب الراية :

وجلس وجلسنا نسأله عما اذا كان من برهان علمي يؤيد الشائعة القائلة بحدوث هزة ارضية في بيروت يوم الثلثاء. فأجاب :

– دعوا الناس يهولون بعضهم على بعض فليس ثمة دليل علمي يؤيد التنبؤ بحدوث زلازل في بيروت

« فان بيروت ليست منطقة زلازل . وانما هي واقعة ضمن منطقتي زلازل هما الاناضول وبحر الميت . والزلازل مناطق رئيسية وثانوية معروفة ، ففي جبال « البيرينه »

الفاصلة بين اسبانيا وفرنسا منطقة زلازل رئيسية تمر في جبال الالب وتنحدر منها شعبة الى ايطاليا ، مارة بجبال «الكرباث» لجبال « اورال » - وهي الجبال الفاصلة بين املاك روسيا الاوربية واملاكها في آسيا - عبر الاناضول ، ثم تسير في سفح جبال هملايا الشمالي وتنتهي في جزر اليابان والفليبين وهناك منطقة زلازل رئيسية اخرى قائمة على طول غربي قارتي اميركا الشمالية والجنوبية . واشهر مراكزها الزلزالية كاليفورنيا و يوجد مناطق للزلازل ثانوية منها منطقة البحر الميت في فلسطين

اسباب الزلازل - وتابع الاستاذ فقال : اما اسباب الزلازل فهي ليست معروفة بالضبط ويذهب العلماء الى ان الزلازل تنجم من تقلص قلب الارض تحت تأثير اشعاع الحرارة . فتضطر القشرة الخارجية ان تتبع القلب . فتزلج بعض الاقسام اليابسة على البعض الآخر فتحدث الزلازل . وهذا اشهر الآراء . اما الرأي القائل بان الزلازل تنجم من تفجر البراكين فضعيف

مد القمر وجزره - على ان انظار العلماء تتجه في هذه الايام الى المد والجزر الذي يسببه القمر ليس على المياه فقط بل على باطن الارض . ودليلهم على ان لمد القمر وجزره اثره في بطن الارض اضطراب حركة الارض اليومية على محورها وعدم اطرادها بثبوتها كما كنا نعتقد قبلاً . وعليه يعتقد العلماء ان حركة الارض على محورها غير قياسية وغير ثابتة بدليل اضطراب حركات القمر والسيارتين عطارد والزهرة ، هذه الحركات التي يعلل عنها الآن بخلل حركة الارض اليومية على محورها

التنبؤ بالزلازل غير متيسر - وهنا وقف الاستاذ جرداق بقامته الطويلة واخذ يروح ويجيء في ارض قاعة الاستقبال مستأنفاً حديثه . قال :

- اما اذا ضربنا صفحاً عن باقي اسباب الزلازل ووجهنا النظر الى الاسباب الثلاثة المار ذكرها ، فالعلماء لا يجدون سبيلاً علمياً لمعرفة حدوث الزلازل قبل وقوعها حتى ولا بثانية واحدة ، على انه يخطر للبعض انه بوسعهم ان يتنبأوا عن وقوع الزلازل قبل حدوثها اذا كان العامل فيها جذب القمر الذي يسبب المد والجزر في جوف الارض . وذلك قياساً على معرفة نشوء العواصف والانواء من الظواهر

الجوية التي تسبقها وقد ارصدت ولاية كاليفورنيا والمعهد « الاسمشوني » مبلغاً طائلاً من المال ليستطيع العلماء القيام بالابحاث العلمية التي تمكنهم من التنبؤ بوقوع الزلازل قبل حدوثها . فانشأوا عدداً كبيراً من المراصد وجهزوها بادق الآلات المسجلة للاضطرابات والاهتزازات في قشرة الارض مهما تكن خفيفة. فاذا توفقوا الى الاستدلال بواسطة كثرة الارتجاجات وتكرار حدوثها على مراكز الارتجاجات وانتشارها وكيفية سيرها ووجهة هذا السير امكنهم حينئذ من التنبؤ بوقوع الزلازل قبل حدوثها جرياً على ما يفعله علماء الظواهر الجوية فيعينون منشأ العواصف والانواء وكيفية سيرها ووجهة هذا السير على سطح الارض والبقاع التي تمر فيها

« ذلك رأي من الآراء . والعلم على ما يظهر لا يؤيد النظرية القائلة بامكان التنبؤ عن وقوع زلازل قبل حدوثها الا في حالة المد والجزر فقط . وفيما سوى ذلك فالعلم قاصر الآن على الاقل ، عن ان يدعي تلك المعرفة . ولا واسطة علمية للاستدلال بها على ما نرى . ولا احد من العلماء الراسخين في هذا الفن يدعي المعرفة او شبه المعرفة للتنبؤ عن وقوع الزلازل قبل حدوثها ، والا لكان علماء ايطاليا واليابان واميركا في كاليفورنيا ، اقدر من سواهم على بلوغ هذه المعرفة وهم يتناولون الرواتب الباهظة والحكومات تقدم لهم جميع الوسائط للبحث عن معرفة اسباب الزلازل والتنبؤ بوقوعها قبل اوانها لدرء الاخطار والمصائب والبلايا المادية والروحية التي تسببها .

لا دليل علمي على وقوع الزلازل قبل حدوثها . ونحن نجهل اي متى تقع الزلازل ، وكل ما نعلمه انه ليس في مقدور كائن من كان ان يعلم بوقوع الزلازل قبل حدوثها »

* * *

هذا حديث الاستاذ منصور جرداق لمندوب « الراية » والاستاذ جرداق من اكابر العلماء في الرياضيات العليا والفلك ، حتى ان امثاله في العالم اجمع يعدون على الاصابع . فاذا تكلم ، فكلامه الصواب بعينه ، لا يقبل جدلاً ولا دحضاً ، ومن اقوال الاستاذ نستنتج ان نبوءة وقوع الزلازل كاذبة من اساسها ، فالعلم يؤكد

انه ليس في وسع احد ان يتكهن بوقوع الزلازل، ولذلك فنحن ندعو ابناء بيروت الى الاطمئنان والسكون ، فالزلزال بعيد وهو اذا افترضنا وقوعه كان خفيف الاثر ولا يشعر بوطأته البيروتيون

فليكونوا على اطمئنان ! ...

بلادنا والزلازل

صباح اول امس (الاثنين) في ٢٠ الجاري نحو الساعة السادسة والنصف حدث زلزلة (هزة) دامت عدة ثوان، شعر بها كثير من سكان بيروت سبقها ارتجاجات خفيفة ارتفعت تدريجاً حتى بلغت المعظم ثم اخذت بالهبوط حتى تلاشت تماماً بظرف بضعة ثوان.

وقد اتفق انه لما بدأت آلة الزلازل في مرصدنا بتسجيل الزلزلة قفزت الابرة وتعطلت عن العمل وسببه بالدرجة الاولى عدم جودة نوع الورق لا شدة الزلزلة كما يتبادر الى الذهن لان الآلة سجلت في الماضي زلازل اكثر شدة وعنفاً فتراتها (مداتها) كانت تقاس بعشرات الدقائق وتدوم اكثر من ساعتين وتقفز الابر ابعد كثيراً مما قفزت اليوم ولكنها في كل مرة كانت تعود الى مركزها وتستمر في عملها دون ان تتعطل

والراجح ان مركز هذه الزلزلة كان بعيداً عنا اكثر من مركز الزلزلة التي حدثت في الصيف الماضي . ونوع اهتزازاتها وطول فتراتها وانسجام تموجاتها جميعها تحملنا على الاعتقاد انها من نوع الزلازل الشديدة - وان تكن من اخفها واقصرها - المصحوبة بالاضرار على اختلاف انواعها مثل تشقق المباني وسقوطها والخسائر في

الارواح وليست من النوع البسيط السليم الذي يكثر في بيروت وفي سائر البلدان على وجه البسيطة فتسجلها آلات الرصد ولا يصحبها ضرر ما وينتهي بها الامر عند هذا الحد

والمعروف ان للزلازل منطقتين رئيسيتين الاولى – وهي اعظمها فتكاً واشدها دماراً وتخريباً – تبتدىء في شواطيء الاوقيانوس الاطلانتيكي تجاه جبال البرينيز الفاصلة بين فرنسا واسبانيا وتمتد شرقاً مارة في شمالي ايطاليا وجنوبي البلقان وحوض البحر الاسود واواسط قارة اسيا شمالي جبال حملايا وتنتهي في الاوقيانوس الباسيفيكي شرقي جزر اليابان والثانية تبتدىء في الاسكا اميركا الشمالية وتسير جنوباً مخترقة سلسلة الجبال الصخرية حتى اواخر اميركا الجنوبية موازية لشواطيء الباسيفيكي . وما سوى هاتين المنطقتين فهو شعب خارجة منها ومتفرعة عنها او مراكز ثانوية او بؤر صغيرة منفردة قائمة بنفسها . والذي يهمنا منها الشعبة المتفرعة من البحر الاسود المارة في آسيا الصغرى ووادي نهر الاردن (الغور) والبحر الميت والمنتهية في شمالي بلاد العرب

ويكثر في الاراضي التي تنتابها الزلازل وجود البراكين الثائرة والخامدة ولكن البراكين – في الغالب – ليست سبباً للزلازل بل دليل على احتمال حدوثها ووقوعها . اما السبب الرئيسي للزلازل فهو انزلاق طبقة من طبقات الارض في جوفها وسقوطها . وهذا يحدث متى بردت المواد لفقد الحرارة العظيمة بالاشعاع وتقلصها وبموجب النواميس الطبيعية تضطر الطبقات الخارجة عنها والمتكئة عليها والواقعة فوقها ان تتبعها . ولولا ضيق المقام لوصفت مطولاً كيف يحدث التقلص والانزلاق والسقوط وكيف ترتفع الجبال والانجاد وتنخفض الاودية والاغوار وتتكون البراكين وتقذف الحمم والمواد المصهورة

ويهمنا نحن بالدرجة الاولى ان نعلم «هل بلادنا منطقة زلازل» ؟ ليس في بلادنا والحمد لله من اثر للبراكين الثائرة على اختلاف درجاتها وانواعها ولكن فيها آثاراً كثيرة من حجارة البراكين وموادها من ابسطها واقلها تعرضاً لحرارة جوف الارض العظيمة الى ما تقذفه قذفاً من باطنها وما يسيل من فوهتها كالحجارة السوداء المرصوفة

بها بعض شوارع بيروت المجلوبة من منطقة مزرعة اشرين قرب بلدة الخنشاره وشرقي بلدة الحيدثة قرب دير مار الياس شويا وبجرصاف غربي بكفيا وقرب دير مار موسى وعلماء الجيولوجيا المشهورون الذين زاروا بلادنا يذكرون وجود الحجارة البركانية وتربتها في منطقة حوران وجنوبي قضاء جزين مثلاً ولكنهم لا يشيرون الى البراكين الخامدة الموجودة بكثرة في المنطقة الممتدة من بانياس الى القنيطرة . وقد ذكر لي نفر من المهندسين الانكليز والمتعهدين ان طريق السيارات بين فلسطين والعراق تمر بالقرب من فوهات بعض البراكين الخامدة وانهم سعدوا بتمكنهم من استخدام موادها بدلاً من استخدام المواد اللازمة لانشاء الطريق المذكورة التي كان قد طلب منهم ان يأتوا بها من الخارج اي من اوروبا او اميركا

واذا راجعنا وصف الزلازل العظيمة التي دونها التاريخ في بلادنا والدمار والنكبات التي صحبتها ، اذا راجعنا ذلك لاستنتجنا ان بلادنا كانت في قديم الزمان منطقة زلازل عظيمة وشديدة ولكنها قد فقدت كثيراً من شدتها الماضية ومع هذا كله فقد بقي فيها بقية لا يمكن تجاهلها او عدم تقديرها حق قدرها بل يخشى شرها ويحسب لها حساب عظيم

كانت بلادنا منطقة زلازل

منذ بضعة ايام حدثت زلزلة (هزة) شديدة بعد نصف الليل بنحو ثلاث ساعات دامت عدة ثوان شعر بها كثير من سكان بيروت الذين استيقظوا من نومهم مذعورين بسبب حركة الاسرة (التخوت) وارتجاج الابواب والنوافذ والشبابيك والزجاج . ونوع اهتزازاتها وقصر فتراتها وعنف تموجاتها وانسجامها حملتنا

على الاعتقاد انها من نوع الزلازل الشديدة المصحوبة بالاضرار على اختلاف انواعها مثل تشقق المباني وتصدع جدرانها او حيطانها وسقوطها والخسائر في الارواح وليست من النوع البسيط السليم الذي يكثر في بيروت وفي سائر البلدان على وجه البسيطة فتسجلها آلات الرصد وقلما يشعر بها السكان ولا يصحبها ضرر ما وينتهي بها الامر عند هذا الحد

علاقة البراكين بالزلازل : والمعروف ان للزلازل منطقتين رئيسيتين كبيرتين جداً الاولى – وهي اعظمها فتكاً واشدها دماراً وتخريباً – تبتدىء في الشاطىء الشرقي من الاوقيانوس الاتلانتيكي تجاه جبال البرينيز الفاصلة بين فرنسا واسبانيا وتمتد شرقاً مارة في جبال الالب بشمالي ايطاليا فجنوبي البلقان وحوض البحر الاسود واواسط قارة اسيا شمالي جبال حملايا وتنتهي في الاوقيانوس الباسيفيكي او المحيط الهادي شرقي جزر اليابان . والثانية تبتدىء في الاسكا باميركا الشمالية وتسير جنوباً مخترقة سلسلة الجبال الصخرية ومتغلغلة فيها حتى اواخر اميركا الجنوبية موازية لشواطىء الباسيفيكي

وما سوى هاتين المنطقتين فهو شعب خارجة منهما ومتفرعة عنهما او مراكز ثانوية او بؤر صغيرة منفردة قائمة بنفسها . فيخرج من المنطقة الاولى ويتفرع عنها شعبة تخترق ايطاليا وتبلغ البحر المتوسط . واخرى تصدر من وعن حوض البحر الاسود وتمر في الاناضول وتخترق جبال طوروس وتجتاز شمالي سوريا ووادي نهر الاردن (الغور) والبحر الميت وتنتهي في شمالي بلاد العرب وهذه الشعبة تهمنا نحن بالدرجة الاولى لانها تمر في بلادنا وترتبط بالزلازل التي تحدث فيها . وشعبة ثالثة تخترق بلاد الهند وتسبب الزلازل الكبيرة العظيمة التي تحدث من وقت الى آخر . واهم شعب المنطقة الثانية الفرع المختص بولاية كاليفورنيا من اميركا الشمالية والفرع المختص ببلاد الشيلي في اميركا الجنوبية

منطقتا الزلازل : ويكثر في الاراضي التي تنتابها الزلازل وجود البراكين الثائرة والخامدة ولكن البراكين – في الغالب – ليست سبباً للزلازل بل دليل على احتمال حدوثها ووقوعها لمجرد وجودها في المنطقة نفسها وبكلام آخر ان الزلازل

والبراكين نتيجة سبب جيولوجي رئيسي منه تنشأ الزلازل والبراكـين معاً ولذلك نجدهما مقترنين الواحد بالآخر في اكثر الاوقات . اما السبب الرئيسي للزلازل فهو انزلاق طبقة من طبقات الارض في جوفها وسقوطها . وهذا يحدث متى بردت المواد في جوف الارض العظيم الحرارة لفقد الحرارة العظيمة بالاشعاع وتقلصها اي تقلص المواد التي اخذت او بدأت تبرد وبموجب النواميس الطبيعية تضطر الطبقات الخارجية الملاصقة لها والمتكئة عليها والواقعة فوقها مباشرة ان تتبعهـا . ولولا ضيق المقام لاسهبت ووصفت كيف يحدث التقلص والانزلاق والسقوط وكيف ترتفع الجبال والانجاد وتنخفض الاودية والاغوار وتتكون البراكين وتقذف الحمم والمواد المصهورة

الحجارة البركانية في لبنان : ويهمنـا نحن بالدرجة الاولى ان نعلم اذا كانت بلادنا منطقة زلازل . ليس في بلادنا والحمـد لله من اثر للبراكين الثائرة على اختلاف درجاتها وانواعها ولكن فيها اثاراً كثيرة من حجارة البراكين وموادهـا من ابسطها واقلها تعرضاً لحرارة جوف الارض العظيمة الى ما تقذفه قذفاً من باطنها ويسيل من فوهتها كالحجارة السوداء المرصوفة بها بعض شوارع بيروت المجلوبة من منطقة مزرعة اشرين قرب بلدة الخنشارة . والمنطقة شرقي بلدة المحيدثة قرب دير مار الياس شويا . وبحرصاف غربي بكفيا . وقرب دير مـار موسى بجوار بعبدات وعلماء الجيولوجيا المشهورون الذين زاروا بلادنا يذكرون وجود الحجارة البركانية وتربتها في منطقة حوران وجنوبي قضاء جزين مثلاً ولكنهم لا يشيرون الى البراكين الخامدة الموجودة في المنطقة الممتدة من بانياس الى القنيطرة وقـد ذكر لي نفر من المهندسين الانكليز والمتعهدين ان طريق السيارات بين فلسطين والعراق تمر بالقرب من فوهات بعض البراكين الخامدة وانهم سروا وسعدوا بتمكنهم من استخدام موادها بدلاً من استخدام المواد اللازمة لانشاء الطريق المذكورة التي كان قد طلب منهم ان يأتوا بها من الخارج اي من اوروبا او اميركا

واذا راجعنا وصف الزلازل العظيمة التي دونّهـا التاريخ في بلادنا والدمار والنكبات التي صحبتهـا — اذا راجعنا ذلك لاستنتجنا ان بلادنا كانت في قديم

الزمان منطقة زلازل عظيمة هائلة وشديدة جداً ولكنها قد فقدت كثيراً من شدتها وحدتها الماضية ومع هذا كله فقد بقي فيها ما لا يمكن تجاهلها او عدم تقديرها حق قدرها بل يخشى شرها ويحسب لها حساب عظيم . واذكر لاجل الاستئناس ان مدينة عدن في جنوبي بلاد العرب مبنية في فوهة او كأس بركان خامد ميت

انحباس المطر ونسبة هطوله

تبدلت حالة الجو ليل امس تبدلاً مفاجئاً وهطلت امطار غزيرة في جميع انحاء لبنان صحبتها عاصفة قوية انزلت بعض الاضرار والتلف في اماكن عدة

وكانت الامطار قبل هذه السحابة الماطرة التي مرت امس في سماء لبنان قد انحبست طويلاً فلم تهطل الا بمقدار حتى خشي الزراع والفلاحون على المواسم خشية كبيرة . وقد اتصل مندوبنا الخاص بالعلّامة الاستاذ منصور جرداق في الجامعة الاميركية وسأله عن رأيه في هذا الصدد فتفضل حضرته واجاب بما يلي :

المطر الباكر : العبرة في كمية المطر ان تسقط متوزعة توزيعاً سوياً والافضل ان يأتي المطر الباكر في اوقاته وكذلك المتأخر منه اي ان تمطر في اواخر آب واوائل ايلول مطرتين غزيرتين او اكثر وتتبعهما بمطرتين في اوائل تشرين الاول واواسطه وان تأتي بالمطر المتأخر في شهر نيسان واواسط ايار

وقد كانت كمية المطر هذه السنة اربعين قيراطاً ونيف اي اكثر من المعدل بنحو ٥ قراريط ولكنها لم تكن متوزعة توزيعاً سوياً فانقطع المطر في اواخر الربيع وكان المتأخر منه قليلاً جداً فلم تستفد الارض ومزروعاتها ولم يسقط الباكر الا رذاذاً فتلف موسم الزيتون – وبنوع خاص – في المناطق الساحلية حتى قال فيه

احد الخبراء ان المطر انحبس عن الزيتون طول المدة من ابتداء الزهر حتى اليوم

ولا مشاحة ان المطر انحبس هـذه السنة مدة طويلة حتى حسب البعض ان لا مثيل لهذا في السنين الماضية ولاجل تحقق هذه القضية رجعت الى سجـلات مرصد الجامعة ومدتها اكثر من ستين عاماً فوجدت ان سنة ١٩١٩ نظير هذه السنة بطول مدة انحباس المطر اذ ابتدأ سقوطه في اواخر تشرين الثاني من تلك السنة

وسنة ١٩٠٣ انحبس المطر من اوائل شهر نيسان حتى اوائل شهر تشرين الثاني

وسنة ١٨٦١–١٨٦٢ انحبس المطر من اوائل نيسان حتى اواخر تشرين الثـاني ومثلها سنة ١٨٦٢–١٨٦٣ وكذلك سنة ١٨٦٥–١٨٦٦

والاعوام المذكورة اسوأ من السنة الحاضرة فقد كانت قليلة المطر وكانت كميته اقل من المعدل بـ ٥ الى ٨ قراريط

اما سبب انحباس المطر وعدم سقوط الباكر منه والمتأخر في اوقـاته فلغز من الالغاز التي لم يستطع العلماء حلها

كميات المطر : وكان مقدار مـا هطل من المطر في مدى ٢٤ ساعة ٣١ جزءاً من مئة جزء من القيراط ومجموع ما سقط ٤٢ جزءاً من مئة جزء من القيراط يقابله في العام الماضي ١١،٨٨ قيراطاً والمعدل لمثل هذا الوقت ٣،٣٣ قراريط اي ان كميات المطر الهاطلة هذا العام قد نقصت عشرة اضعاف تقريباً مما هطل في العـام الماضي في نسبة الوقت الواحد فتأمل

الارياح الشرقية

هبت الارياح الشرقية صباح السبت ١٠ الجاري ١٢ ايار سنة ١٩٤١ وبدأت الحرارة بالارتفاع وفي الساعة الثانية والنصف بعد الظهر سجل ميزان الحرارة ١١٣

درجة وثمانية اعشار الدرجة بمقياس فارنهيت اي ٤٥ درجة وستة اعشار الدرجة بالمقياس المئوي (سنتغراد) وهذا الرقم القياسي اعلى رقم في تاريخ موصد الجامعة الاميركانية الذي يقرب من سبعين سنة وكانت درجة الرطوبة ١٦٪

ولحسن الحظ كانت الموجة قصيرة الاجل ولو كانت طويلة الاجل كموجة ايار ١٩١٦ لكانت نتائجها وخيمة العاقبة لان الموجة المشار اليها اخيراً دامت نحو اسبوع كامل وكانت على اشدها في ١٦و١٧ و١٨ حيث بلغت الحرارة ٤١ درجة و٧ اعشار الدرجة بالمقياس المئوي ودرجة الرطوبة ٢١ بالمائة

اما موجة اوائل ايار ١٩٣٥ فقد كانت مدتها ٥ ايام وبلغ معظم الحرارة ٣٨ درجة و٩ اعشار الدرجة في ٢ ايار من تلك السنة ودرجة الرطوبة ٢٥ بالمئة

الشرقية التي حدثت في اوائل ايار ١٩٣٥

بدأت الشرقية المذكورة ليل السبت في ٢٧ نيسان سنة ١٩٣٥ وكانت نوعاً ما خفيفة الوطأة واعتقدنا انها – كأكثر الشرقيات – بسيطة وقصيرة الاجل ولكنها عادت فتجددت يوم الاحد عند منتصف الليل وهبطت الحرارة صباح الاثنين هبوطاً يذكر وهب النسيم الغربي الجنوبي مدة قصيرة ثم اشتد الحرّ وارتفعت الحرارة يوم الثلثا الساعة الواحدة بعد الظهر ارتفاعاً عمودياً وسار خطها البياني متجهاً نحو الصعود والارتفاع

وقد طغت موجة حرّ شديدة من اوائل ليل الخميس حتى صباح الجمعة فتضايق الاهالي من جرّائها وكثيرون منهم لم يرقدوا براحة في ذينك الليلين من شدة الحرّ وكانت درجة الحرارة صباح الخميس نحو ٣٧ ولكنها ارتفعت وبلغت المعظم ومقداره ٣٨ درجة ونصف بعد الظهر ثم اخذت تهبط تدريجياً وببطء شديد حتى يوم الجمعة ليلاً

حينما تحرك النسيم الغربي الجنوبي فانعش الآمال وانتهت الشرقية

وقد توهم البعض ان لا مثيل لهذه الشرقيـة ولكن تاريخ مرصدنا الفلكي والميتيورولوجي قد سجل نظيرها واشد منها واشهر الشرقيات المشار اليها تلك التي ابتدأت يوم الجمعة في ١٢ ايار سنة ١٩١٦ وانتهت يوم الجمعة في ١٩ منه والتي دامت اسبوعاً كاملاً وكانت حرارتها كما يأتي:

الجمعة	١٢ ايار	٢٧ درجة
السبت	١٣ »	٣٠ »
الاحد	١٤ »	٣١ »
الاثنين	١٥ »	٣١ » واربعة اعشار الدرجة
الثلثاء	١٦ »	٣٥ » وعشر
الاربعاء	١٧ »	٤١ » وخمسة اعشار
الخميس	١٨ »	٤١ » وسبعة عشر
الجمعة	١٩ »	٣٦ » وعشر

وعليه تكون حرارة يوم الخميس في ١٨ ايار سنة ١٩١٦ ومقدارها ٤١ درجة وسبعة اعشار الدرجة بمقياس سنتغراد اعلى رقم قياسي في تاريخ مرصدنا ومدته ٧٠ سنة حتى الوقت الحاضر

هذا ولا يحق لنا ان نستنتج مما جرى ان صيف السنة الحاضرة سيكون شديد الحر اذ لا علاقة جوهرية تربط الامر الواحد بالآخر ، فان صيف سنة ١٩١٦ كان في بيروت معتدلاً جداً مع ميل الى انخفاض الحرارة اي انه كان دون المعدل بالرغم عن حدوث اعظم الشرقيات واشدها واطولها واعلاها حرارة . وقد يحدث ما لم يكن بالحسبان ويأتي الصيف شديد الحرارة ولكنه حدوث الشذوذ ، وعلى كل لا يستطيع احد ان يعلم ذلك ويتنبأ بوقوعه

موجة برد وعاصفة ثلج

تجلببت بيروت بعد مرور احدى وعشرين سنة عليهـا بجلبابها الطاهر الابيض واتشحت خلال ليلة واحدة بوشاح جذاب جميل ، تناثر كالعهن المنفوش فوق مفرقها حتى بلغ اخمص قدميها ، فبدت طيلة ليلة الاحد ونهاره ، رازحة مثقلة بهذا الضيف البارد الذي لم يكن لها سبيل الى اتقائه او الافلات منه ، منذ احتل ضواحيهـا ، وارتمى في احضان شوارعها وكسا سطوح منازلهـا ودب في بساتينها وكرومها فلم يترك زهرة الا مهرها ، ولا فاكهة الا اثقلها ولا خضراء الا طلاها ، وراح طيلة يوم وليلة يتفرج على المتفرجين عليه ، من خلال النوافذ ، والكوى ، ومن وراء الستائر والسجوف الهاربين من برده ، الدافئين حول ما يصطلون به من نار ووقود ، وغير هؤلاء كثيرون ممن تمزق عن اجسامهم الكساء وتعرت اجسادهم بفضل الفاقة والعوز، الى العابثين من الفتيان والفتيات، الذين تراشقوا بالثلج وجعلوا منه اكراً يتقاذفونها، حتى استحالت بعض ضواحي بيروت الى ميادين للهو والعبث، طفر اليها الرياضيون وانكفأ اليها هواة السينما والسباق والخلوات الاسبوعية

حقاً لقد نعمت بيروت ببرد مؤلم لكن البيروتيين تعودوا ان يلبسوا لبوس كل حالة ، فلم يفاجئهم الثلج المنهمر ولم يفسد عليهم برنامج لهوهم فقد دجوهـا سانحة دفئوا بها واطعموا هنيئاً وتريضوا الا المساكين منهم ... رحم الله المساكين

هذه بيروت في العاصفة الثلجية التي مرت بها ليلة الاحد وكذلك كانت الحالة في مناطق لبنان الاخرى ، فقد اتصلت خطوط الثلج بشبكات الطرق على اختلافها، فلم تترك رابية الا احتلتها او منخفضاً الا تسربت اليه ، فشلت بذلك اكثر المواصلات واقفلت الطرق الرئيسية وانقطعت بيروت يوم الاحد عن سائر المناطق

حديث الاستاذ جرداق : لقد كانت موجـة الثلج العاصفة شديدة كما اسلفنا ، هبطت معها درجة الحرارة هبوطاً منقطع النظير ، ولما كنا نعتمد في مثل هذه الحالات على علّامتنا المدقق الاستاذ منصور جرداق فقد اتصل به مندوبنـا الخاص – مندوب جريدة بيروت – وسأله عن تاريخ الموجات الثلجية في بيروت بما فيها الموجة الحالية فظفر منه بالمعلومات التالية ننقلها الى القراء الكرام ونسجلهـا للتاريخ قال حضرته :

لقد طغت علينا موجة برد وعاصفة ثلج هي الرابعة من نوعها بالنسبة الى هبوط درجة الحرارة والثانية باعتبار سقوط الثلج وانتشاره على سطح الارض

اما الموجة الاولى فقد حدثت في ٣٠ كانون الاول ١٨٩٧ وكانت اقل درجة للحرارة درجة واحدة وعشر الدرجة تحت الصفر والمعظم ثماني درجات وعشر الدرجة فوق الصفر ولكنها لم تكن مصحوبة بعاصفة ثلج

والثانية حدثت في ١٦ كانون الثاني ١٩٠٧ وكانت اقل درجة للحرارة درجة واحدة وعشر الدرجة تحت الصفر والمعظم ثماني درجات وعشر الدرجة فوق الصفر ولم تكن مصحوبة بعاصفة ثلج – اي انها كانت نظير الاولى

والثالثة وقعت في ١١ شباط ١٩٢٠ وكانت اقل درجة للحرارة درجة واحدة (فقط) تحت الصفر والمعظم خمس درجات وسبعة اعشار الدرجة فوق الصفر وقد صحبتها عاصفة ثلج لا مثيل لها في تاريخ بيروت عـلى ما نعلم فقد دام سقوط « رقاقيع » الثلج اكثر من ثلاثين ساعة بدون انقطاع وبلغ ارتفاعه – ارتفاع الثلج نحو عشرين سنتيمتراً

وبدأت الرابعة في ٦ ك٢ سنة ١٩٤٢ مساء السبت وصباح الاحد بعد منتصف الليل وكانت اقل درجة للحرارة صفراً تاماً والمعظم اربع درجات وثمانية اعشار الدرجة فوق الصفر . وهذه اقل درجة هبط اليها المعظم في كل الجداول التي لديّ

والموجة التي نحن بصددها تختلف عن زميلاتها اذ انها تفوقهن بطول مدة هبوط درجة الحرارة وتسلط عنصر الرياح الشمالية ويكون المعظم اقل درجة عرفناها في بيروت ولذلك نحن نشعر بوطأة البرد وشدة تأثيره على اجسامنا

غرابة الطقس وشذوذه - ١

كان الطقس هذه السنة ١٩٤٣ كعادته كثير التغير والتقلب فقد امتد الخريف بحرارته المعتدلة وجوه الصافي الى اواسط كانون الثاني وقابله امتداد الشتاء ببرده الشديد واطراد عبوس فلكه وتلبد غيومه الكالحة الى نهاية الثلث الاول من نيسان . فكاد يصدق فيه ما كتبه اليَّ احد الادباء « فتبدل ربيع نيسان الجميل بشتاء وزمهرير شباط العابس وهذا لم يألفه سكان هذه البلاد في اي زمن من الازمان الغابرة » - وباختصر كلام كان الطقس اكثر تطرفاً من المعتاد بعيداً عن المعدل السوي

وقد هطل المطر الباكر غزيراً في الاوقات اللازمة واتى المتأخر منه غزيراً وفي ميعاده وكانت الكمية الساقطة في شهر كانون الثاني ستة عشر قيراطاً واربعة اعشار القيراط وهذا رقم قياسي لانها اعظم كمية سقطت في شهر واحد من اشهر فصل الشتاء المدونة في تاريخ مرصد جامعتنا وفي قائمة الدكتور كرنيليوس فانديك ومجموع مدتهما نحو مئة سنة

وكانت درجة الحرارة في اوائل الشتاء اكثر من المعدل السوي وبقي عدد كبير من تلامذة الجامعة باثوابهم الصيفية والخريفية او الربيعية حتى اوائل كانون الثاني ولما بدأ شهر شباط تبدلت الاحوال فجأة فسقط البارومتر (مقياس ضغط الهواء) وكاد يلازم منطقة الهبوط الموسومة بمنطقة العواصف او الزوابع والانواء واذا ارتفع وذلك قليل جداً فانه كان يحتل المنطقة المتغيرة وقلما برحها الى المنطقة ذات الطقس الجميل الممتاز وتلبدت السماوات بطبقات الغيوم المختلفة الانواع الغالب فيها غيوم المطر السوداء فظهر النهار عابساً قاتماً واضطررنا اكثر الاوقات ان ننير غرف الدرس بالانوار الكهربائية وهبطت الحرارة واشتد البرد ولكنه لم يبلغ

الارقام القياسية التي عرفناها السنة الماضية وغيرها من السنين السابقة التي هبطت فيها الى اقل من الصفر وخلافاً للمعتاد طال امد هبوطها فتضايق السكان وظهر تأثير البرد الطويل الامد في تشقق جلد اليدين وورم الاصابع والقدمين وتعذّر على البعض لبس الحذاء والسير فاضطروا الى البقاء في البيوت وعصفت الرياح الجنوبية والغربية تسوق الينا الغيوم من الاصقاع الجنوبية وطالت مدة هبوبها وهاج البحر كثيراً وبقي الحال على هذا المنوال حتى اواسط شهر نيسان فتأفف البشر وعيل صبرهم وضاقوا ذرعاً فتمنوا الخلاص واذا اضفنا الى ذلك قلة المواد الغذائية والكساء (الاثواب) الخفيف غير المناسب وارتفاع الاسعار الفاحش واخبار الحرب المروعة – اذا اضفنا جميع هذه الامور الى حالة الطقس الرديئة امكننا ان نتصور عقلية السكان وسبب تذمرهم وتأففهم ونفورهم من كل شيء. وفي مثل هذا الجو الذي وصفناه تكثر الاقوال والآراء والاشاعات والفلسفة والتعاليل لانها تجد تربة خصبة ملائمة لنموها ووسائط سهلة بسيطة لانتشارها وانتقالها ويكون المرء اكثر عرضة لتصديقها ونقلها الى الآخرين مع الاضافات التي تحلو في عينيه وهكذا تصير الحبة قبة . فنسب البعض ما جرى الى نجم مذنب كبير الحجم التوت طريقه فدخل بين الارض والشمس وبفعل الجاذبية المشتركة بين الاجرام المذكورة حصلت ارتجاجات فلكية فكان ما اختبرناه وقال البعض الآخر ان هذا المذنب كان في البدء يشكل خطراً كبيراً على الارض ولم يلبثوا ان ازالوه وهم يوجهونه الآن نحو الشمس وغيرهم يقولون ان هذا الجرم مظلم (مطفأ) وقد انحرف عن فلكه او مداره صدفة واتفاقاً (بقضاء وقدر) فوقع بين الشمس والارض واخذت الجاذبية تعمل عملها لحصل ما حصل على ان هؤلاء لا ينفون وجود الخطر على الشمس وقد تطرف البعض وفسحوا لخيالهم الخصيب المجال الكامل فقالوا ان ما حصل هو مظهر لنتائج قصف المدافع وانفجار قنابل الديناميت والمفرقعات وغيرها من الاعمال الحربية الجارية الآن على سطح الارض وهناك اشاعات واقوال كثيرة متناقضة تتناقلها الالسن لا مجال لذكرها في هذه العجالة

ويتوق العقل البشري الى معرفة اسباب الظواهر الطبيعية الغامضة ومعالجة

الطرق والاساليب التي توصله اليها فيعمد الى جمع المواد المتعلقة بها ودرسها وتمحيصها وتنسيقها وتنظيمها وتبويبهـا وبعدئذٍ يكوّن في ذهنه نظرية لتعليل الظواهر التي جمعها فان توفق في تطبيقها على كل ظاهرة منها طبقاً لرغبته وعلمه الراسخ عاد ثانية الى جمع ظاهرات او حادثات جديدة من ذات النوع وعرضهـا على نظريته ليرى اذا كن بوسعها ان تعلل كل ظاهرة من الظاهرات الجديدة فاذا تم له مـا اراد ووجد ان النظرية عللت كل ظاهرة ولم تفشل او تشذ في واحدة منها صارت النظرية ناموساً وبالاخص اذا استطاع تقييدها بعبارة رياضية كما فعل الفيلسوف اسحق نيوتن حينما اكتشف ناموس الجاذبية العام وصار بوسع البشر ان يسيطروا على الدائرة الطبيعية المتعلقة بها – هذا هو « المبدأ العلمي » الحديث – وبهذه الواسطـة يتسنى المرء ان ينتزع اسرار النواميس الطبيعية للسيطرة عليها واخضاعها لمنفعته وتسخيرها للقيام بخدمته

وقد عالج علماء الفلك والميتيورولوجيا والطبيعيات الظواهر الجوية والفلكية بمثل الاسلوب الذي بسطناه فنجحوا في كثير منهـا وفشلوا او اخفقوا في القسم الاكبر وما كان الفشل او الاخفاق الا ليزيدهم قوة ونشاطاً وهمة وطموحاً واندفاعاً ولذلك تراهم دائبين على العمل لا ينوا ولا يكلوا ولا ينقطعوا عنه البتة مفعمين املاً ورجاء بالفوز والنجاح . وصدق هذا القول بنوع خاص على قضية الطقس والتنبؤ عنه . فان ما نعرفه في هذا الحقل او الميدان اقل كثيراً مما نجهله فقد عرفنا الاسباب التي تجعل ضغط الهواء او الجلد خفيفاً وعلمنا ان نتيجته طقس عاطل غير جيد وان اتجاه الريح في النصف الشمالي من الكرة الارضية اذا كان جنوبياً اي من الجنوب الى الشمال ساق الغيوم المشبعة بالبخار المائي ومتى اصطدمت باجزاء الهواء البارد وكانت درجة الحرارة ملائمة سكبت ما تحمله مطراً وان غيوم المطر سوداء . وهلمّ جرّاً الى آخر قائمة العوامل التي تسبب نشوء العواصف والانواء وسقوط المطر واهم اركانها مقدار ضغط الهواء واتجاه الريح ونوع الغيوم ودرجة الحرارة وكمية الرطوبة. نعم عرفنـا هذه الامور الرئيسية وغيرها من العوامل الثانوية ولكن مقدار معرفتنا هذه بالنسبة الى المجهول قليلة ودليله اننا لا نستطيع ان نتنبأ عن الطقس علمياً بالدقـة والضبط

وتكون نبوءتنا صادقة صحيحة واذا عرفنا ان مصلحة الطقس في حكومة الولايات المتحدة وهي احسن ما هو من نوعها قاطبة والتي يتولى ادارتها وشؤونهـا عدد كبير من اعظم رجال العلم المتخصصين في هـذا الحقل والمنقطعين الى هذه التجارب والابحاث وتحت سيطرتهم نحو خمسة آلاف مرصد ميتيورولوجي منتشرة في اعظم بقعة من المعمور من الاتلانتيكي شرقاً الى الباسيفيكي غرباً ومن خليج مكسيكو جنوباً الى داخل حدود كندا شمالاً ويسيطرون على جميع الوسائل التي تنبئهم بنشوء العواصف والزوابع في خليج مكسيكو واتجاه سيرهـا الى الشمال والشرق والغرب ومعرفة سرعتها وما يتعلق بها من المعارف الفنية – اذا عرفنا كل ذلك وعلمنـا انه لا يصدق من نبوآتهم عن الطقس لمدة ٢٤ ساعة الا ٦٦ في المئة ادركنا مقدار العوامل التي نجهلها فما رأي القراء في حالتنا نحن هنا ؟ ؟

واذا راجعنا ارقام الارصاد للسنة الحاضرة وقابلناها مع ارقام الارصاد للسنين الماضية لوجدناها معتدلة او اقل من ذلك قليلاً سواء كان ذلك من جهـة هبوط درجة الحرارة وارتفاعها (الاقل والمعظم) وضغط الهواء وسرعة الريح واتجاهها ومقدار شروق الشمس في النهار وكمية المطر الساقطة واكتساء السماوات بالغيوم وتلبدها فيها وتهديدها بهطل المطر الذي كاد ان يكون مستمراً في شباط وآذار وثلث نيسان ودوام البرد المعتدل في المدة المشار اليها وقتاً طويلاً واقحام فصل الشتاء بفصل الربيع . فهل نستطيع تعليل ذلك ؟ وهل بوسعنـا ان نعرف الاسباب التي سببت النتائج المذكورة ؟ ؟

اننا نعلم جيداً تأثير كلف الشمس على مغنطيسية الارض وكهربائيتهـا وانوار الشفق وبالتالي على حالة الطقس وبوسعنا ان نحدد النتـائج متى كانت الكلف في دور المعظم والمقرر انها تسبب حينئـذٍ جزءاً زهيداً مما نحن بصدده الآن (هذه السنة) فما قول القراء اذا علموا ان الكلف في دور الاقليـة فاذاً ليست السبب المطلوب

ونعلم ايضاً ان الشمس نجم متغير اي ان قدر نورها يختلف من وقت الى آخر وكذلك كمية حرارتها ولكن التغيير قليل جداً جداً وهو مستمر وغـير متقطع

فتأثيره اذاً زهيد للغاية ولا يصلح ان يكون سبباً للظاهر المذكورة آنفاً . وتوسط المذنبات بين الارض والشمس لا يعلل شيئاً من هذا القبيل لان اجرامها خفيفة جداً جداً وتأثير جاذبيتها بالنسبة الى جرم الشمس وجرم الارض لا شيء . تقريباً وتكاد تكون صفراً او ما يقرب من الصفر حتى ان آلاف الآلات الفلكية لا تتأثر بها وهذا القول يصدق على اجرام النجيمات الصغيرة التي تمر سابحة في افلاكها بالقرب من الارض . والحيز الذي يشغله مدار الارض باقٍ على وضعه منذ مئات السنين والوفها والنظام الشمسي الذي هو عبارة عن الشمس المركزية والسيارات عطارد والزهرة والارض والمريخ والنجيمات — وعددها اكثر من الفين — والمشتري وزحل واورانس ونبتون وبلوطو واقمارها او توابعها والمذنبات — وعددها نحو خمسمئة — والمواد النيزكية ومواد النور البرجي — ان ذلك النظام متوازن توازناً تاماً او ما يقرب منه ومعناه او مفاده انه لا يطرأ عليه خلل ما من اجزائه الداخلية بفضل تجمع تسعة وتسعون وستة اسباع المئة من كل مواده في الشمس والباقي منها اي سبع من جزء واحد من المئة متوزع في سائر اجزاء او افراد النظام فمدة دورة الارض مثلاً لا تتغير البتة واذا تغيرت كان مقدار تغيرها اقل من ثانية واحدة من الوقت في مدة عشرة آلاف سنة

وبوسعنا ان نشعر بوجود الاجرام الغريبة اذا كانت تدنو منا سواء كانت منيرة او مظلمة بمدات طويلة تبلغ عشرات الوف السنين قبل ان يصير تأثيرها ضاراً بنا . والمعروف ان الفضاء الذي تسير فيه الشمس وسائر اجزاء النظام خالٍ خاوٍ من كل انواع المادة وهو على وتيرة واحدة او نسق واحد . وهكذا نجد ان الامور المار ذكرها لا تعلل المظاهر التي عرفناها واختبرناها هذه السنة تعليلاً علمياً تاماً شافياً وافياً سواء اخذت كافراد او كمجموع ولا يضيرنا اذا اعترفنا وقلنا الطقس بطبيعته متقلب متغير وشذوذه المتطرف مجهول السبب في الوقت الحاضر

والآن اجيب بايجاز على الاسئلة الآتية :

١ — « أيوجد الآن حقيقة بين الارض والشمس نجم من هذا النوع ؟ » يوجد دوماً بين الارض والشمس السيارتان عطارد والزهرة وعدد من المذنبات والنجيمات

سائرة في افلاكها النظامية الخاصة ولكن ليس لها تأثير غريب على الطقس لا هذه السنة ولا في السنين القادمة

٢ – « أهناك خطر اكيد على كل من الارض او الشمس ؟ » لا خطر البتة على الارض او الشمس . نعم يوجد خطر على جميع النظام الشمسي في مدة تقاس بمئات الوف السنين وملايينها

٣ – « اذا كان هذا صحيحاً فالى متى تدوم هذة الحالة ؟ » اذا كان المراد بحالة الطقس فتغيره منذ بضعة ايام كفانا عناء الجواب . واذا كان خطر النجم الغريب فلا نجم غريب بالعرف الفلكي وعلى كل لا خطر البتة . والمذنبات لا خطر منها علينا

٤ – « ماذا ستكون نتيجة ارتطام النجم بالارض او بالشمس ؟ » لا يوجد نجم غريب وارتطام المذنب بالارض اندر من النادر لان الشمس تجذبه اليها وتحرفه عن مداره السابق وتأسره وتجعله يدور حولها او تدفعه الى الفضاء خارج النظام

وخلاصة القول ان الظاهرات التي ذكرتها العامة غير غريبة وقد حدث نظيرها واكثر كما هو مدون في سجلات مرصدنا وغيره من المراصد والتكهنات بعيدة جداً عن الصواب والتنبؤات عن الزلازل لا اساس لها من الصحة لان العلماء والعامة معاً يجهلون وقوعها . واننا من وجهة الاحداث الفلكية والميتيورولوجية سالمون سليمون فليكن البشر مطمئنين من هذا القبيل

نحن نعلم كثيراً ونجهل اكثر والاولية او البديهية التي احب ان يعرفها الجميع هي اننا – بما يتعلق بالطقس والزلازل – نعلم ان المستقبل مجهول واننا نعلم اننا لا نعلم عنه شيئاً

غرابة الطقس وشذوذه – ٢

نشرت في جريدة بيروت الغراء تاريخ ١٠ شباط نبذة تحت العنوان المذكور اعلاه خلاصتها ان الطقس كان هذه السنة شاذاً كثيراً لان المطر الباكر تأخر ولم يسقط منه شيء في اوقاته القانونية . والرياح الشمالية المعتدلة سادت مدة طويلة ودرجة الحرارة كانت مرتفعة اكثر من المعدل وكمية البخار المائي كانت قليلة واملت ان كمية المطر سترتفع وتفاءلت ان مجموعها سيكون عالياً اكثر مما يعتقد البعض

وقد تحققت آمالي الى درجة تذكر واكثر مما اعتقدت فسادت الرياح الشرقية الحارة وتحولت اكثر الاوقات الى الجنوب والجنوب الغربي واشتد هبوبها مدة طويلة فساقت امامها الهواء المشبع بالبخار المائي الذي كان يبرق ويتكثف ثم يهطل مطراً غزيراً بكميات وافرة وامتد فصل الشتاء بحرارة معتدلة الى شهر نيسان واوائل ايار

وقد سقط من المطر في شباط اكثر من ١٠ قراريط وفي آذار نحو ٦ قراريط والغريب جداً ان ما سقط في ايار حتى تاريخه (اي ٩ منه) يبلغ ثلاثة قراريط ونصف القيراط (٣٫٥) مما لا مثيل له في تاريخ مرصدنا واشتد هبوب الارياح وتلبدت غيوم المطر في السماء مدة طويلة وهبطت درجة الحرارة هبوطاً يذكر وشعرنا كأننا في منتصف فصل الشتاء واذا علمنا ان معدل كمية المطر لشهر ايار بمدة ٧٥ عاماً نحو ستة اعشار القيراط فاننا ندرك فوراً عظم مقدار الكمية التي سقطت فيه حتى الوقت الحاضر ولزيادة الفائدة واللذة اقول ان اعظم كمية مدونة عندنا في المدة المشار اليها لشهر ايار قيراطان وستة اعشار (٢٫٦) سنة ١٨٨٢ يليها قيراطان ونصف سنة ١٩٠١ ثم قيراطان واربعة اعشار سنة ١٩٠٦ وعليه فاغلب السنين لم يسقط في

الشهر المذكور شيء على الاطلاق او سقط فقط بضعة اجزاء المئة من القيراط

اما سبب هذا الشذوذ الغريب – وهو الامر الذي يود القراء معرفته – فقضية لا تزال غامضة ولغز او أحجية لم يتوفق العلماء الى حلها بعد وردهـا الى الاسباب الطبيعية والميتيورولجية التي نعرفها في الوقت الحاضر ولست اغالي اذا قلت اننا لا نزال نجهل كثيراً من العوامل المهمة التي يتوقف عليها مصير الطقس والتنبؤ عنه

واقول بكل تواضع انني اميل الى الاعتقاد ان الشمس وسائر افراد النظـام الشمسي التي تسير معاً في الفضاء الى جهة معلومة – وارضنا منها – قـد تدخل في بقع غريبة حرارتها تختلف عن غيرها من البقاع لانها تحتوي على غازات مظلمة بينا ان غيرها خالٍ من جميع انواع المادة

فلذلك ربما كان لها تأثير على الطقس ولو في بعض البلدان على سطح الارض وانا اذكر هذا الامر رغم معرفة ما يعترضه من الصعوبات والانتقادات كمعرفتنـا ان الشمس نجم متغير مثل سائر النجوم المتغيرة وهذا يعني ان حرارتها متغيرة فضلاً عما تقذفه من الالكترونات التي تصيب الارض وما تسببه فيها من المجاري الكهربائية

ولاجل الفـائدة العامة اقول ان مجموع ما سقط من المطر حتى اليوم ٣٥٫٢٦ قيراطاً يقابله في العام الماضي ٤١٫٨ والمعدل لمثل هذا التاريخ ٣٥٫٠٦ أي اننا الآن قد تخطينا المعدل العام وتجاوزناه

سجل كانون الثاني رقماً قياسياً في كمية المطر

كان شهر ك٢ الماضي شهراً غريباً فريداً بالنسبة الى كمية المطر التي هطلت وكيفية توزيعها فقد بلغت ستة عشر (١٦) قيراطـاً او ٤٠٦٫٤ مليمترات

وهذا رقم قياسي للشهر المذكور في سجل مرصدنا ومدته نحو سبعين سنة وكذلك في قياسات الدكتور كرنيليوس ڤانديك التي تسبق السجل المذكور بنحو ربع قرن

وكانت ايام المطر فيه (ك٢) خمسة وعشرين يوماً وهذا ايضاً رقم قياسي وبالتالي تكون ايام الصحو اي التي لم يسقط فيها مطر قط كذلك رقماً قياسياً وتواريخها ١٢ و١٦ و١٧ و٢٥ و٢٦ و٢٧ منه

وبما ان كمية المطر سقطت في خمسة وعشرين يوماً فقد توزعت توزيعاً عادلاً وكان سقوطها معتدلاً ولطيفاً نوعاً ما ولذلك يجوز لنا ان نعتقد ان القسم الاكبر منها تغلغل في التربة واخترقها الى عمق كبير اي انها لم تهطل بشكل سيل غزير شديد جداً يجرف التربة جرفاً ويقذف بها الى البحر كما كان يحدث في كثير من الاوقات

وها انا اضع جدولاً فيه اذكر اكبر الكميات التي هطلت في كانون الثاني وكذلك اقلها ومجموع الكمية التي سقطت في تلك السنة

السنة	مطر ك٢ بالقيراط	المجموع السنوي بالقيراط
١٨٧٧–٧٨	١٠٬٩٧	٤٨٬٣٩
١٨٨٢–٨٣	١٢٬٧٣	٣٩٬٤١
١٨٩٢–٩٣	١٤٬٩٣	٤٥٬٦٩
١٨٩٦–٩٧	١٠٬٨٩	٤٣٬٧٤
١٩٠١–٠٢	١١٬٦٩	٣٠٬٦٤
١٩١٦–١٧	١١٬١٩	٣٣٬٢٥
١٩١٩–٢٠	١٠٬٩٩	٣٧٬٦٤
١٩٢١–٢٢	١٠٬٤٤	٣٥٬٤٤
١٩٢٥–٢٦	١٠٬٨٧	٤٠٬٦٣
١٩٤٦–٤٧	١٦٬٠٠	
١٨٧٢–٧٣	٠٬١٣٠	١٨٬٩٤٢
١٨٧٥–٧٦	١٬٥٧	١٣٬٧٠٠

١٨٨٠–٨١	١'٣٢	٣١'٢٩
١٨٩٤–٩٥	١'٠٣	٢٧'٧٤
١٩١٤–١٥	١'٨٧	٣٥'٨٤

اما معدل المطر في شهر ك٢ فهو ٧'٥٦٨ قراريط في ستين سنة

ولقد كانت مدة القيظ او انحباس المطر طويلة في فصل الخريف الماضي فقلقت الافكار وحسب الاهالي للقضية الف حساب وسألني كثير منهم عن المصير وهل لهذه السنة مثيل وهل ينقطع سقوط المطر كما انقطع سابقاً في التاريخ القديم فاجبتهم ان انحباس المطر هذا الوقت (الخريف) ليس غريباً على الاطلاق فقد حدث نظيره واكثر واشد في السنين السابقة واقربها الينا السنة الماضية حينما انحبس المطر حتى ٣٠ تشرين الثاني والظاهر ان البشر ينسون سريعاً ما يمر بهم من عبر

وجميع مظاهر الطبيعة او ظواهرها في تغير مستمر ودائم وتقلبات بعضها كثيرة جداً واحياناً تكون فجائية دون سابق انذار ويهمنا منها نحن البشر بالدرجة الاولى قضية الطقس الذي له مساس كبير واهمية عظيمة في حياتنا ولذلك نهتم بها ونتتبعها بكل تدقيق فندرس ونلاحظ وندون الاحصاءات ونبذل الجهد المستطاع لنقف على الاسباب التي تفضي الى تلك النتائج ونسعى لربطها ووضعها في معادلات رياضية .

المطر الغزير

تلقينا من استاذنا العلّامة منصور جرداق الكلمة القيّمة التالية عن الامطار والسيول التي شاهدتها بيروت صبيحة الاحد الفائت :

هطل صباح الاحد الماضي الواقع في ٢٣ تشرين الثاني سنة ١٩٤٧ كمية من المطر غزيرة جداً في مدة نحو ثلاث ساعات ولشدة غزارة سقوطها كانت تظهر للعين كأنها تنطلق من افواه القرب او المزاريب فنشأ عنها اضرار مادية كثيرة لان الاقنية ومجاري المياه ما استطاعت ان تستوعبها والمنافذ والمصارف والطاقات الصغيرة المخصصة لها في الحيطان قصرت وعجزت عن تصريفها فطفت وجرفت في طريقها التربة والرمال والحصى والحجارة الصغيرة والمزروعات والاخشاب التي اعترضت سيرها وسبيلها واحدثت اخاديد وحفراً في الارض وفي الطرقات العامة وكونت بحيرات من الماء في المراكز المنخفضة وعرقلت السير فضلاً عما تهدم من الحيطان وعما تصدع من الابنية والبيوت

وهذا النوع من المطر الغزير الجارف او الوابل الشديد او الطوفان اذا شئت ان تدعوه تويقه وتسكبه غيوم المطر السوداء القاتمة العظيمة الكثافة المحدودة المساحة عندما تتهيأ لها الظروف المناسبة فتكثر البروق والرعود وتنقض الصواعق وهو يكون محدود المدى اي موضعي او محلي وغير عام وقليل المنفعة او الفائدة . ولكن اضراره المادية كثيرة واهمها جرف التربة

وقد كان مقدار الكمية التي هطلت اربعة قراريط ونصف القيراط وهذه اكبر كمية هطلت دفعة واحدة دون انقطاع في وقت ما مدونة في سجلات مرصدنا الفلكي والميتيورولجي ومدتها سبعون سنة ونيف او نشرة الدكتور كرنيليوس ڤانديك التي هي في حوزتي ومدتها نحو خمس وعشرين سنة تاريخها يسبق تاريخ السجلات المذكورة ويتصل بها

نعم لقد هطل خمسة قراريط ونصف القيراط في ١٤ تشرين الاول ١٨٩٥ ، ولكنها كانت متقطعة وغير متصلة وتفجرت الاقنية وانتشرت حمى التيفوئيد في بيروت على اثرها وراح ضحيتها يومئذٍ الطيب الذكر الدكتور كارنيليوس ڤانديك. وعليه تكون الكمية التي هطلت مؤخراً صباح الاحد الماضي في وقت ما دفعة واحدة متصلة وغير متقطعة الرقم القياسي لراس بيروت في مدة مئة سنة

نبذ علمية وفلكية

المطر – كانت كمية المطر التي هطلت في شهر شباط الماضي (١١) احد عشر قيراطاً اي اقل من ثلث المعدل السنوي بنحو قيراط واحد ولولا ذلك لكانت كمية المطر هذه السنة قليلة وزهيدة وغير كافية لجميع انواع الشجر والمزروعات وليس هذا فقط بل هبطت درجة الحرارة كثيراً مما ساعد على قتل الكثير من الحشرات والهوام المضرة وبسبب سقوط الثلوج على الجبال وبقائها طويلاً لتمد الينابيع في اثناء الصيف وجعلها غزيرة وخصوصاً ما كان منها مرتفعاً في الجبال العالية كنبع المنبوخ ونبع اللبن ونبع العسل

ولكي يدرك القاريء مقدار كمية المطر المشار اليها واهميتها نذكر له ان معدل كمية المطر لشهر شباط في مئة سنة بلغت نحو ستة قراريط ونصف القيراط

ولاجل الفائدة واللذة العلمية نقول ان الرقم القياسي لكمية المطر في شهر شباط ١٥،٧٤ قيراطاً سنة ١٨٧٧ ويليه ١٥ قيراطاً سنة ١٩٢٩ و ١٣،٩٨ سنة ١٩٢٨ ثم ١١،٠٦ قيراطاً سنة ١٩٤٨ (اي هذه السنة)

وقد خشينا ان يقع نقص او تقصير في شهر اذار وفي الاشهر التي تليه ولكن لحسن الحظ كان الواقع عكس ذلك اذ هطل فيها كميات غزيرة بالنسبة الى المعدل كما يتضح من الجدول ادناه وليس هذا فقط بل ان الكميات المذكورة سقطت في اوقات متناسبة وتوزعت توزيعاً عادلاً جميلاً جداً

	كمية المطر التي هطلت بالقيراط	المعدل	عدد ايام المطر
١٩٤٧			
ايلول	٠،٠٧	٠،٣٠	١

كمية المطر التي هطلت بالقيراط		المعدل	عدد ايام المطر
تشرين اول	٢،٢٩	٢،١٠	٥
تشرين ثاني	١٠،٠٨	٥،٢٨	١٤
كانون اول	٢،٦٠	٧،٥٤	١٠
١٩٤٨			
كانون ثاني	٧،٣٨	٧،٣٣	٧
شباط	١٠،٩٣	٦،٤٥	٢٠
آذار	٨،٩٣	٣،٩٢	٢١
نيسان	٢،٨٤	٢،٢٣	١١
ايار	١،٠٩	٠،٤٢	٣

النصف الاول من ايار

يتضح من الجدول السابق ان كمية المطر كانت قليلة في الاشهر الاولى وغزيرة وكثيرة في الاشهر الاخيرة وانها توزعت وانتشرت فيها بصورة نافعة ومفيدة وكثر عدد ايام المطر في شهري شباط واذار كثرة تحسب رقماً قياسياً او على الاقل نادر الوقوع او الحدوث وان مجموع الكمية قد تخطى المعدل بنحو ١٠ قراريط

الطقس وكلف الشمس – وقد استرعت هذه الامور نظر الخاصة والعامة وجعلوا يتساءلون عن السبب او الاسباب التي دعت الى ذلك واتجه ذهن بعض الادباء الى كلف الشمس وفعلاً سألني احدهم اذا كنت اشاطره رأيه وانسب شذوذ الطقس في الاشهر الاخيرة كما نسبها هو الى كلف الشمس . نعم قد يكون للكلف شيء من التأثير وخصوصاً اذا تذكرنا اننا قد مررنا باعظم معظم لدورة الكلف المسجلة في تاريخ علم الفلك وان اكثر عدد من الكلف الشمسية في المئة سنة الاخيرة حدث في ايار ١٩٤٧ وهو من اعلى المعدلات المدونة في تاريخ الكلف الشمسية وهذا يدل على ان ذروة معظم الدورة الحاضرة بلغت اقصى حدها اي اوجها في شهر ايار المذكور ثم اخذت تخف وتهبط وتنحط وتقل

وقد سبق بلوغ الذروة القصوى المشار اليها ظهور اعظم الكلف الشمسية

المسجلة في سجـلات المراصد الفلكية وذلك في ٢ شباط ١٩٤٦ واذار ونيسان ١٩٤٧ وقد بلغ سطح مجموعة الكلفة العظيمة التي ظهرت في ٢ شباط ١٩٤٦ خمسة بلايين ميل مربع اي نحو مئة ضعف سطح قرص الارض فلا عجب اذا عرفنـا ما عرفناه عن دورة الكلف الحاضرة وعن شدة معظمها وعن كثرة عددها وهول كبر افرادها مما لا مثيل له في التاريخ ان ننسب لها سبب حدوث ما حدث من شذوذ الطقس وغرائبه . ولكن اذا تذكرنا ان كلف الشمس تؤثر تأثيراً شديداً مباشراً في مغنـاطيسية الارض وكهربائيتها وما يتوقف عليهما كالراديو والمراسلات السلكية وغير السلكية او اللاسلكية وان تأثيرها على الطقس والامطار بصورة مباشرة ضعيف جداً وامر ثانوي للدرجة القصوى—اذا تذكرنا ذلك عدلنا عن الرأي الذي يجعل الكلف سبباً للشذوذ المشار اليه وخصوصاً اذا عرفنا ان معظم الدورة انتهى في اواخر ١٩٤٧ ولم يظهر منه شيء من هذا القبيل لا سنة ١٩٤٦ ولا ١٩٤٧ حينما كان في الذروة او في الاوج وعليه يجب تركه او اسقاطه كسبب من الاسباب الرئيسية

الاستاذ أشبي الذي يتنبأ عن الطقس في فلسطين ويضع لحكومتهـا النشرة الجوية مستعيناً بجميع الارصاد التي تؤخـذ في البلاد الفلسطينية وشرق الاردن ومصر والسودان من العلماء المتخصصين بعلم الميتيورولوجيا والظواهر الجوية وابحاثها. وقد قال مراراً لبعض اصدقائه انا اعرف البشر بمقدار اصـاباتي ومقدار اخطائي في تنبوآتي عن الطقس واستنتج مما ادونه وانحراه ان اصاباتي لا تتجـاوز الاربعين في المئة (٤٠٪)

وعلمت ان شخصاً آخر يتنبأ عن الطقس في فلسطين ويذيع نشرة عنه وتأكد لي بصورة جازمة ان مقدار اصـاباته لا يقل عن ٦٠٪ فتألمت وتكدرت وحزنت واخيراً قررت ان اذهب اليه واستطلع امره لاعرف المصادر التي يستقي منها معارفه ومعلوماته والمبادىء والاسس التي يبني عليهـا استنتاجاته واحكامه فاستفيد منه واصلح شؤوني واعدل اساليبي وطرقي

تنبوآت معا كسة صادقة — وحينما اجتمعت به وسألته عن المصادر والكتب

والمؤلفات والمجلات العلمية التي يستخدمها ويعتمد عليهـا للحصول على الاستنتاجات التي يتوصل اليها في بناء احكامه وتنبؤاته عن الطقس اجاب بكل صراحة ودون ادنى مواربة انه يعتمد فقط على تنبؤات واذاعة شخص مجهول لا يعرفه قط يقال له اشبي فيعكس تنبؤاته عكساً تاماً فاذا قال اشبي مثـلاً غداً تكون السماء غائمة قال هو ستكون السماء نقية صافية واذا قال اشبي الحرارة آخـذة بالهبوط قال هو الحرارة آخذة بالارتفاع واذا قال اشبي غداً صحو وشمس شارقـة قال هو غداً مطر غزير وجوّ ملبد بالغيوم وهكـذا الى آخر المجال والمدى واضاف المتنبىء الثاني ان تنبؤاته تصدق اكثر من تنبؤات اشبي

قد تكون القصة المذكورة آنفاً موضوعة وغير حقيقيـة رغم ثقتي العظيمة بنزاهة وصدق واخلاص صديقي اميل افندي الذي نقلها اليَّ وذكرها لي مراراً وفي كثير من المناسبات وهي اذا دلت على شيء فانها تدل على ان المتنبىء بالطقس يعلم جيداً جداً مقدار الصعوبات التي تحيط به من كل جانب . ويتوقع ان يكون مقدار الخطأ اكثر من مقدار الاصابة

ولا بأس ان اذكر بهذه المناسبة ما حدث لي بهـذا الصدد حينما دخلت جيوش اللنبي البلاد في نهاية الحرب العالمية الاولى اذ استدعاني الجنرال بولفن نائب الجنرال اللنبي وطلب مني ان ارسل لحضرته تنبؤاتي عن الطقس صباح كل يوم لاجل راحة الجنود ورفاهيتهم وعـدم تعرضهم للبرد وللامطار وخصوصاً ما كان منها غزيراً فبسطت له الصعوبات الجمة التي تكتنفني وانه لديَّ محطة واحدة ميتيورولوجية بينا ان غيري لديه عشرات المحطات وربما مئاتها ومع ذلك فان معظم الاصابات لا يزيد على ٧٠٪ زد على ذلك ان ميدان اختصاصي العلوم الرياضية بالدرجة الاولى ويليه الرياضيات الفلكية وعليه فقد صار تفكيري مشبعاً بها واساليب بحثي محصورة فيها واستنتاجاتي متوقفة على اولياتها ومبادئها وطرق العمل بموجبها ومـا لم تظهر لي الحقائق في اي ميدان آخر كظهور الحقـائق في العلوم الرياضيات فانني اتردد عن نشرها واحجم عن ذكرها وبسطها وتحمل المسؤولية التي تترتب عليهـا . فطيب خاطري واعترف لي بصدق ما قلته ووجاهة اعتراضاتي وقال ليس لنا غيرك هنا نعتمد

عليه في هذه المهمة الضرورية ونحن نقدر لك خدمتك حق قدرها ولا نحملك اية مسؤولية مادية او ادبية

وعندها تجندت للقضية بجميع قواي العقلية وقمت بالمهمة خير قيام وساعدني الحظ والظروف وتراوحت اصاباتي بين ٦٠٪ و٦٥٪

اسباب الشذوذ – ولا يضيرنا قط الاعتراف والاقرار اننا نجهل السبب الحقيقي الذي احدث الشذوذ المشار اليه ولكنني احب ان اوجه اذهان القراء الى الامور الآتية لاعتقادي انها سبب ذلك الشذوذ وبواسطتها يمكن تعليل الظواهر الغريبة التي نشاهدها ونلاحظها :

اولاً – الشمس نجمة متغيرة ونعني بذلك ان كمية الحرارة والنور الصادرة عنها بطريقة الاشعاع ليست كمية ثابتة مستقرة ولكنها كمية متغيرة متبدلة متقلبة فهي دوماً في صعود وهبوط او في ارتفاع وانخفاض

ثانياً – الفضاء الذي يسير فيه النظام الشمسي متجهاً نحو صورة او كوكبة هرقل ليس خالياً خاوياً وفارغاً كما اعتقد العلماء سابقاً ولكنه يحتوي على سحب من الغازات والغبار الكوني بعضها منير ويقال لها سدم او سدام واكثريتها الساحقة مظلمة زد على ذلك – والحالة كما ذكرنا – ان حرارة اجزاء الفضاء ليست جميعها على درجة واحدة اي درجة الصفر المطلق الثابتة ولكنها تختلف ولو اختلافاً زهيداً جداً ولذلك تتعرض جميع افراد النظام ومنها ارضنا الى حالات مختلفة وخصوصاً اذا دخلت في سحابة او غيمة من الغازات مهما كانت مادتها رقيقة ولطيفة وبكلام ادل ان افراد النظام تتعرض الى حالات مختلفة ومتبدلة في اثناء سيره في الفضاء وهذا بدوره يسبب الشذوذ والتغيرات التي نشاهدها والتي تظهر بشتى انواع المظاهر المتباينة على سطح الارض وفي جوها المحيط بها

ثالثاً – ذرات الدخان والرماد والغبار التي تقذفها البراكين الثائرة الى اعالي طبقات الجو تكون اكثر من كافية لتعليل المظاهر التي نحن بصددها في الوقت الحاضر هذا اذا وجدت او كانت لا تزال عالقة في الهواء ولو من بضعة سنين

الشمس – يعتقد فريق من علماء الفلك ان الشمس تبقى منيرة مدة عشرة

بلايين سنة وان حرارتها ترتفع درجة واحدة كل عشرة ملايين سنة وبعد مئة مليون سنة يصير معدل حرارة الارض ٧٦ درجة من جراء ذلك بينما هو الآن ٢٠ درجة فقط

جوّ المريخ - ذكرت الصحف والجرائد ومنها جريدة بيروت الغراء منذ عدة اسابيع ان عدسية مرصد مكدونلد باميركا ستسدد الى المريخ في ١٧ شباط الماضي وينتظر العلماء الحصول على معلومات ومعارف وفوائد تتعلق بذلك السيار العجيب وتقرير حالة جوّه ودرجة حرارته والتفاصيل والاشكال الموجودة على سطحه وابرام وجود الماء والثلوج والنبات او نقض وجودها وما شابه ذلك من القضايا والمسائل التي تهم معرفتها العلماء والعامة معاً . وقد تبادر الى ذهن القراء حدوث اسباب جوهرية جديدة لم تكن متوفرة للفلكيين قبلاً وتوهم بعضهم ان العدسية المذكورة لا مثيل لها وان العلماء الذين يتولون الرصد بها متفوقون على غيرهم واساليب ابحاثهم احدث ما توصل اليه العقل البشري وهلمّ جرّاً والحقيقة ان عدسية مرصد مكدونلد وقطرها ٨٦ قيراطاً فقط هي كسائر العدسيات الكبيرة العاكسة بينا ان قطر عدسية هوكر في مرصد جبل ولسن بكاليفورنيا مئة قيراط وربما كانت انفس واتقن واصلح والراصدون بها اكثر عدداً وبينهم اشهر علماء اميركا قاطبة تمدهم مؤسسة كارنيجي والجمعية العلمية السمثسونية بكل ما يلزم من المال مما لا يتيسر لجماعة مرصد مكدونلد الحصول عليه

ونحن هنا نفهم جيداً سبب تسديد عدسية مكدونلد الى المريخ في ١٧ شباط لانه كان حينئذٍ في الاستقبال اي على اقرب مسافة الى الارض بالنسبة الى وضع مداره حول الشمس في دورته الحاضرة ، وقد كانت المسافة بينه وبين الارض في هذه الدورة اقل من ثلاثة وستين (٦٣) مليون ميل بمئة الف ميل ومسافته من الارض في الاستقبال تتراوح بين خمسة وثلاثين (٣٥) مليون ميل وثلاثة وستين (٦٣) مليون اي انه كان في هذا الاستقبال قريباً جداً من الحد الاقصى وليس كما كان في الاستقبال الذي حدث ١٩٢٤ حينما كان على ادنى مسافة من الارض اي نحو اربعة وثلاثين مليون ونصف المليون وهذا يحدث مرة كل مئتي سنة

وبوسعنا ان نجزم ان جميع مراصد العالم سددت تلسكوباتها الى المريخ ايضاً ولم يقتصر التسديد على مرصد مكدونلد ويمكننا القول ان نتائج الارصاد هذه السنة لا تقرب نتائج ارصاد سنة ١٩٢٤ وارصاد الاستقبالات التي تلتها وليس من الممكن ان تكون فاصلة جازمة مبرمة بصورة نهائية

هواء جبل لبنان

فن خصائص الاقليم او علم مناخه ويعبر عنه في اللغات الاجنبية بلفظة « كليما تولوجيه » يشمل وصف المناخ وتقرير اسبابه الخاصة وتأثيره على حياة النبات والحيوان وعلاقته بقوى الانسان الجسدية والعقلية والادبية وما ينتج عنها من الاعمال . ومناخ البلاد او جزء منها عبارة عن متوسط قيم الاحوال الجوية او معدلاتها واهمها الحرارة ثم الرطوبة التي يدخل تحتها البخار المائي والغيوم والمطر ثم الارياح والعواصف . اما ضغط الهواء فليس من الامور الاساسية ولكنه يدل على هبوب الرياح وينبيء بنوعها وجهة سيرها . والمناخ يختلف عن الطقس بكونه اعم لان الاخير عبارة عن الاحوال الجوية لمكان ما في وقت واحد ويدل عليه بالاعداد التي تدونها الآلات الميتيورولوجية اللازمة لذلك في وقت ما فهو لذلك متغير دائماً وابداً بين ان المناخ ثابت لمدة من السنين وربما لاجيال عديدة ويدل عليه بمعدلات الارصاد المذكورة

وقد اهتم علماء الميتيورولوجيا اولاً بدرس المعدلات السنوية التي تتوقف على الارصاد اليومية (وهذه الارصاد تؤخذ ثلاث مرات يومياً) واحلوها المحل الاول

ولكنهم عدلوا عن ذلك مؤخراً وجعلوا المقام الاول لمعدلات ارصاد الفصول وخصوصاً للدال منها على اعلى درجات الحرارة واقلهـا ومعدلات اعظم كميات المطر الساقطة واقلها وكيفية توزيعها على مدار السنة . والارصاد اللازمة لمعرفة المنـاخ يجب ان تشمل الامور الآتية :- للحرارة - المعدلات الشهرية والسنوية ومعدلات اعلى الدرجات واقلها مع ذكر القيم المتطرفة ومعدل الفرق اليومي ومتوسط تواريخ اول الصقيع وآخره . ومعدل الاوقات التي تكون فيها الشمس مشرقة وكميتها ومعدل حرارة التربة لاعماق متتابعة حتى تبلغ المترين . وللرطوبة - معدل الرطوبة المطلقة والنسبية لكل شهر ومعدل التبخر والغيوم والمطر الساقط شهرياً وسنوياً والايام الماطرة والمثلجة وعمق الثلج واول اوقات سقوطه وآخرها . وللارياح - جهة هبوبها لكل شهر ومعدل السرعة . ويشترط أن تمتد اوقات الارصاد لمدة سنين فتتناول دوراً او اكثر لتكون معدلاتها اقرب الى الحقيقة وتستمر متتابعة دون تقطع البتة والاّ فالعدول عنها اولى اذ لا فائدة منها

والمناخ يتوقف على امور كثيرة . منها العرض ونسبة انتشار اليابسة (الارض) وسطح المياه والارتفاع والعلو فوق سطح البحر وسلاسل الجبال وما يتخللهـا من الاودية . وهوية سطح الارض من حيث نوع التربة والخضرة النابتة عليها ووجود الغابات ومقدار اتساعها وما شابه ذلك

اما جمهورية لبنان من حيث المناخ فتقع في المنطقة المجاورة المنطقة الحارة ومن اشهر مميزاتها جفاف الهواء ولطف الحرارة في الصيف الجميل البهيج وكثرة الغيوم والامطار في الشتاء . فبعدها الكافي عن خط الاستواء يقيهـا لفحات الحر المحرقة الخاصة بالمنطقة الحارة وموقعها بالنسبة لليابسة وسطح البحر الواسع يصد عنها غارة البرد القارس المتسلطة على المنطقة المعتدلة من جارتها المتجمدة فمناخها أجمل والطف مناخ على وجه الارض باجماع رأي العلماء

والبحث في مناخ لبنان واحواله الجوية على طريقة علميـة بالضبط والتدقيق متعذر [اذا لم يكن من باب المستحيل] الآن وسببه انه ليس لدينا ارصاد يمكن الرجوع اليها والاستناد عليها سوى قياس المطر في بعض الامكنة لسنين قليلة كما

سيرد في الجداول التي جعلتها ذيلاً لهذه المقـالة فسداً لهذا الخلل اتخذت خلاصة الارصاد الجوية المدونة في سجـلات مرصدنا الفلكي والميتيورولوجي في بيروت ومدتها سبعون سنة بل اكثر وجعلتها رائدي في البحث والكـتابة بطريقة قيـاس التمثيل مستنداً على ما اتذكره من اختباراتي الشخصية في بلدتي الشوير وما لديّ من ارصاد مرصد الكسارة في سفح الجبل في البقاع للآباء اليسوعيين

يخرق هذه الجمهورية ويكوّن القسم الاكبر منها اذا لم يكن كلها سلسلة جبل لبنان الغربي وطولها نحوٌ من مئة ميل واعلى قممها مجموعة ضهر القضيب فوق طرابلس ارتفاع اعلاها ١٠٢٠٠ قدم فوق سطح البحر . ومعدل ارتفاع القسم الشمالي من هذه السلسلة على مسافة عشرة اميال ١٠٠٠٠ قدم وفي العشرة الاميال التي تليها ٧٥٠٠– ٨٠٠٠ قدم وبعد العشرين ميلاً يهبط المعدل الى ٦٥٠٠ – ٧٠٠٠ قـدم ثم يأخذ بالارتفاع تدريجاً حتى يبلغ علوها في قمة جبل صنين ٨٧٠٠ قـدم وتنخفض منه الى ٦٠٠٠ قدم ثم ترتفع ايضاً في جبل الكنيسة فوق حمانا الى ٧٠٠٠ قدم وبعده تهبط الى ٥٠٠٠ قدم في خان مزهر حيث تمر طريق سكة الشام اما جبال الباروك والمعاصر وطولها اربعون ميلاً فعلوها ٦٥٠٠ قدم ثم تومات نيحا وآخر الكل جبل الريحـان الذي يهبط بالتدريج الى الليطاني

ويتخلل هذه السلسلة عدد من الاودية العميقة وطبقاتها مائلة الى الغرب ولذلك تكثر فيها الينابيع الغزيرة وجداول المياه والانهر بين ان الجهة الشرقية تنحدر بغتة الى البقاع فلا يتكون فيها وادٍ جميل متسع سوى وادي زحلة فمياه هذه الجهة قليلة بالنسبة لمياه الجهة الغربية

ويكثر في القسم الشمالي من السلسلة اي من جبـال ضهر القضيب حتى جبل الكنيسة وجود منخفضات مخروطة الشكل متسعة وعميقة تتراكم فيهـا الثلوج مدة الشتاء. وتبقى في القسم الاكبر منهـا على مدار السنة فتصبح خزانات لمياه الينابيع والانهر اذ يذوب الثلج عنها بالتدريج ويجري الى اسفلها متطرقـاً الى الاحواض المتكونة في قلب الجبل وعلى انتظام توزيعها يتوقف خصب الاراضي وجودة المزروعات

وبسبب وجود السلسلة المذكورة نقسم لبنان من حيث العلو الى ثلاثة اقسام الساحل والاواسط والصرود فمناخ الساحل باحواله الجوية يشبه المنطقة المجاورة للحارة ومناخ الاواسط يشبه المنطقة المعتدلة ومناخ الجرد يشبه جبال الالب وبرده يقرب من بردها ونقسمه بالنسبة لوجهته الى قسمين الوجهة الغربية او البحرية والوجهة الشرقية فالغربية توازي البحر المتوسط وهواؤها لطيف منعش وفي الغالب ثابت ومعتدل . اما الوجهة الشرقية فتختلف عن الغربية اختلافاً بيناً فهواؤها جاف متغير كهواء داخلية البلاد

وللبنان في جميع اقسامه على الغالب فصلان فصل الشتاء وفصل الصيف وبالاحرى فصل الامطار وفصل اليبوسة او الجفاف اما الفصلان الباقيان اعني الربيع والخريف فقلما يشعر بهما سوى في الجرد

وكما ان وجود الانهر ومجاريها يتوقف على وجود الجبال كذلك يتوقف سقوط المطر وتوزيعه وبما ان الارياح الغربية والجنوبية الغربية تمر فوق سطح المتوسط وتكون مشبعة بالبخار المائي ففي اثناء مرورها على الجبال تبرد وتسكب البخار مطراً وخصوصاً على الوجهة البحرية وكمية المطر تزداد بالتدريج كلما زاد العرض والعلو اي كلما ارتقيت شمالاً من قضاء جزين حتى تبلغ اعلى القمم بالقرب من طرابلس وهذا ظاهر في جدول قياس المطر . فالمطر في بيروت اكثر مما هو في صيدا وفي الشوير اكثر مما في عيناب واعتقد انه في الجرود الشمالية اكثر منه في اي مكان آخر

اما بداءة فصل الامطار ففي اواسط او اواخر تشرين الثاني (نوفمبر) ونهايته في اواخر آذار (مارس) وفي الغالب يسبقه ويتبعه ايضاً شهر فيه يقع امطار خفيفة . واغزر الامطار تسقط في كانون الاول والثاني وشباط وبما ان القسم الاكبر من البخار المائي يسقط مطراً على الوجهة الغربية فالباقي يقع في الجهة الشرقية وقد يبقى منه كمية قليلة تقع على جبل لبنان الشرقي والبلاد الداخلية . فالمطر في زحلة اقل بكثير مما هو في المكان المقابل له في الجهة الغربية وبما ان الحرارة تتوقف على الارتفاع او العلو اكثر مما على العرض فهي كما ذكرنا سابقاً تختلف من الطقس الحار

في السواحل الى ما هو معتدل في الاواسط ثم الى البرد في الجرود. ومعدل الحرارة مدة الصيف في بيروت بعد الظهر بساعتين ٨٤° بقياس فارنهيت في الظل ومع انها ليست حرارة عالية لكن لكون الهواء مشبعاً بالبخار المائي ودرجة تكوّن الندى واطئة فانه يشعر بها كما لو كانت أعلى من ذلك بكثير . ويقابلها في الوقت نفسه في الجبل على علو ٢٥٠٠ قدم فقط ٧٧° ولجفاف الهواء (نشوفته) لا يشعر بها كما في الساحل حتى ولو كانت فيه (الساحل) اقل من ذلك بكثير اما في الشتاء فدرجة الحرارة ٥٨° في الساحل ولذلك لا يحتاج الاهالي في الغالب الى الوقود لمجرّد التدفئة . ولكنها تهبط كثيراً كلما ارتفعت في الجبال حتى تبلغ درجة التجليد ويكثر الصقيع ويسقط الثلج وتكثر عواصفه فتسد الطرقات ويهلك عدد ممن يقعون فريسة للزمهرير على الطرقات المؤدية للبقاع ويضطر السكان لاضرام النار للدفء ولبس الملابس الصوفية اللازمة لذلك ولكن اهل اليسار يتركون اوطانهم ويقصدون السواحل لاجل تمضية الشتاء هرباً من بردها القارس كما يفعل اهالي اهدن وبشرّي وحصرون لان الحرارة فيها عالية وبالجهد تبلغ درجة التجليد والثلج لا يسقط الأ فيما ندر ولكن يغلب سقوط البرَد في شهري شباط وآذار

ذكرت ان الحرارة تكون في الظل ٨٤° مدة الصيف ولكنها في الوقت نفسه تكون في الخارج ١٤٥° او ١٥٠° لان اشعة الشمس المحرقة تنصب على الارض وقتاً طويلاً ويندر جداً وجود غيوم في الجو تعيقها وتلطف حرارتها

وسقوط المطر في فصل الصيف اندر من النادر كما هو ثابت من سجلات مرصد الكلية وارصاد الدكتور كارسلو في الشوير ولكن يكثر وجود الضباب في لبنان وسببه ارتفاع الجبل كجدار صخري عظيم يقوم كحاجز في وجه البخار المائي المتصاعد من سطح البحر محمولاً بالارياح الغربية الجارية الى الداخلية لتقوم مقام هوائها الذي يتمدد بالحرارة ويرتفع الى طبقات الجو العالية . وعند هذا الجدار تتكاثف الغيوم التي ترى في اعالي الجبل بين ٢٥٠٠ و ٦٥٠٠ قدم . والضباب يتكاثر في بعض الجهات كعاليه وصوفر وبكفيا وقسم من ضهور الشوير فيتصاعد اليها في كثير من ايام السنة وليس سببه علوها فقط بل موقعها ايضاً بالنسبة الى الجبل

والى الاودية المحدقة بها وتكون فيها درجة الرطوبة اقل بقليل من درجتها في بيروت والساحل ولكن في غير مراكز قلما يظهر الضباب مدة الصيف ولذلك تكون اكثر جفافاً ودرجة الرطوبة فيها قليلة جداً ولكنها كافية لتجعل الهواء مقبولاً ومنعشاً للاجسام

اما الارياح فتهب في جميع الجهات ولكن الغالب فيها الجنوبية الغربية ثم الغربية فالجنوبية وفي نيسان واوائل ايار يشتد هبوب الرياح الشرقية [الشرقية او الشلوق] وبالطبع يصحبها جفاف نادر فترتفع الحرارة كثيراً وتهبط درجة الرطوبة النسبية الى اقلها فتضيق الانفس ذرعاً وهي في الجبال اصعب منها في السواحل لوجود البخار المائي ولو بكميات قليلة ولكنها لا تدوم كثيراً ويعقبها في الغالب مطر فتنتعش الانفس وتنشرح الصدور وتحيا النباتات وقد ذكرنا سابقاً ان الارياح الجنوبية الغربية والغربية تدفع البخار المائي الى نواحي الجبل فيتحول الى مطر ولذلك تكون كمية المطر متوقفة على معدل هبوب تلك الارياح وطول مدتها وشدتها والمطر يسقط في الغالب بطريقة لطيفة فتمتصه التربة وتخزنه الى ايام القيظ وبعض الاحيان ينهال كسحب شديدة جارفة فيجرف التربة ويسبب اضراراً قد تكون في بعض الاحيان جسيمة

ومن المقرر ان الارياح متقلبة ولكن درجة تقلبها ليست عظيمة ثم يتبعها في التغير والتقلب كمية المطر ولكن درجة الحرارة اثبت واعظم بكثير فان تغيرها وتبدلها زهيد للغاية في نفس الشهر . والفرق بين المعظم والاقل ليس كثيراً خلافاً لما هو معلوم في سائر البلدان وقد ذكر لي المرحوم الدكتور پوست انه شاهد بعينه ميزان الحرارة يدل على فرق ٦٥° في يوم واحد في مدينة نيويورك بين ان هذا الفرق او ما يقاربه لا يحصل معنا في بيروت الآ اذا اخذنا الفرق بين حرارة احرّ يوم في احرّ صيف وابرد يوم في ابرد شتاء لعدد من السنين كما ترى في الجداول . والفرق بين حرارة النهار والليل نحو ١٠° وفي الغالب اقل وارتفاع الحرارة من وسط الشتاء الى وسط الصيف في الغالب متدرج وثابت وقلما يحدث فجأة وكذلك هبوطها من

وسط الصيف الى وسط الشتاء. والبارومتر يتمشى على خطــة ميزان الحرارة فتقلبه معتدل وتطرفه قليل

اما نقاوة الهواء وصلاحيته للصحة وصفاء الجوّ في لبنان فذلك امر مشهور لا يحتاج الى وصف فهو جيد جداً منعش للقوى ومجمل المنــاخ لطيف جداً ومعتدل للغاية مع تغيرات واختلافات كافية لتقوية البنية الجسدية وجعل السكــان اشداء فضلاً عن انها تساعد على تربية اخلاق جميلة وصفات حميدة امتاز بها سكان الجبل وبما ان الحرارة كافية لتغني عن الوقود في السواحل ايام الشتاء وعن نفقات ملابس خصوصية لاشهر الصيف الطويلة فهي صالحة لسكنى عدد اكبر من الناس بالنسبة لغيرها من الاماكن التي يضطر السكان فيها لاستحضار الوقود والثياب

زد على ذلك ان الظروف تساعد النبات ايضاً على النماء فينمو فيهــا ما يحتاج الى رطوبة وما هو في غنى عنها حتى انك لا ترى شبراً من التربة الاّ وفيه شيء مفيد للانسان اما مباشرة او بالواسطة

بقي علي ذكر امرٍ واحد اختم به كلامي وهو الغابات والاحراج في لبنان فانها قليلة جداً والجبال من اولها الى آخرها تقريباً جرداء قرعاء يسلك فيهــا السالك ساعات لا يرى شجرة ترمي ظلّا او تمسك تربة فلو كانت الحالة كما ينبغي ان تكون لا على ما هي عليه الآن لكانت البلاد احسن بقاع الله ماء وهواء وجمالاً وجلالاً ولاعتدلت فوق اعتدالها فصولنا فكان صيفنا اعلّ هواء والطف حرّاً واقل جفافاً واطرد شتاؤنا فكان اكثر مطراً وجاء الباكر منه والمتأخر في اوانهما معتدلين لا طوفاناً يجرف التربة جرفاً ويخرب السواحل تخريباً ولا رذاذاً او طلّا لا ينقع صدىً ولا يروي لارضٍ غليلا

وفي ما يلي نذكر جداول مختلفة تدل على معدل الحرارة والمطر واتجاه الريح وارتفاع بعض الاماكن المعروفة على سطح البحر او فوقه

جدول الحرارة بالمقياس المئوي (سنتغراد) وضغط الجلد (الهواء) بالمليمترات

الشهر	معظم الحرارة	اقلها	متوسطها	ضغط الهواء	مقدار الرطوبة
كانون الثاني	١٦٫٦°	٩٫٨١°	١٣٫٦٢	٧٦٠٫٤٤	٦٨٫٦ ٪
شباط	١٦٫٨٤	٩٫٨٤	١٤٫٣٤	٧٥٩٫٤١	٧٠٫٨
آذار	١٩٫٣٧	١١٫٦٨	١٦٫٢٠	٧٥٨٫١٤	٧٠٫٨
نيسان	٢٢٫٣	١٤٫٢	١٨٫٩٠	٧٥٧٫٠٤	٧١٫٥
ايار	٢٥٫٣	١٧٫١	٢٢٫٠٦	٧٥٦٫٦٧	٧٠٫٤
حزيران	٢٨٫٣٦	٢٠٫٤	٢٥٫٣٧	٧٥٥٫١٩	٦٨٫٣
تموز	٣١٫٠١	٢٢٫٣	٢٢٫٨٣	٧٥٢٫٧٦	٦٧٫٣
آب	٣١٫٦١	٢٢٫٩١	٢٨٫٣٩	٧٥٣٫٢٤	٦٥٫٩
ايلول	٣٠٫٠٧	٢٢٫٢٩	٢٧٫١٠	٧٥٦٫٠٥	٦٢٫٦
تشرين اول	٢٧٫٥٣	١٩٫٨	٢٤٫٤٧	٧٥٨٫٤٩	٦٦٫١
تشرين الثاني	٢٢٫٠٠	١٥٫٨٨	١٩٫٦١	٧٥٩٫٦٩	٦٦٫٧
كانون اول	١٩٫٢٠	١١٫٥٦	١٥٫٩١	٧٦٠٫٣٣	٦٨٫٧

اعظم ما بلغت اليه الحرارة في سجل" المرصد ٤٣٫٢° وذلك في ١٠ ايار سنة ١٩٤١

أقل ما وصلت اليه الحرارة ١٫١° تحت الصفر وذلك في ٣٠ كانون الاول سنة ١٨٩٧ و ٢٥ كانون الثاني سنة ١٩٠٧

أعظم درجة بلغ اليها مقياس ضغط الجلد ٧٧٥٫٨ مليمترًا واقلها ٧٤٥٫٨ مليمترًا

جدول هبوب الارياح ووجهتها

الجهة	النسبة	الجهة	النسبة
الشمال	٩٫٤ ٪	الجنوب الغربي	٣٧٫٣ ٪
الشمال الشرقي	١٣٫٩ »	الغرب	٨٫٩ »
الشرق	٥٫٢ »	الشمال الغربي	٣٫٣ »
الجنوب الشرقي	٤٫٥ »	السكون	١٧٫٢ »
الجنوب	٤٫٨ »		

جدول متوسط سقوط المطر بالقيراط

جدول ب المعدل الشهري

جدول ت المعظم اليومي (٢٤ ساعة)

جدول ث معدل الايام التي سقط فيها (٠٫٠١) جزء من مئة جزء

	ب	ت		ث
ايلول	٠٫٢٧١	٢٫١٠	في ١٤ منه سنة ١٨٩١	١٫١
تشرين الاول	٢٫٠٠١	٥٫٤٦	» ١٤ » » ١٨٩٥	٤٫٤
تشرين الثاني	٥٫٠٧١	٣٫٧٢	» ٣ » » ١٨٨٣	٩٫٤
كانون الاول	٧٫٧٢٢	٤٫٢٨	» ٢٠ » » ١٨٧٩	١٣٫٥
كانون الثاني	٧٫٥٦٨	٣٫٥٥	» ٢١ » » ١٨٨٤	١٥٫٥
شباط	٦٫٣٨٥	٣٫٥٢	» ٢١ » » ١٨٨٦	١٤٫٤
اذار	٣٫٦٨٤	٢٫٤٤	» ٢٤ » » ١٩١٠	١٠٫٧
نيسان	٢٫٠٥١	٢٫٥٥	» ١٧ » » ١٩١١	٦٫٣
ايار	٠٫٦١٦	١٫٦١	» ٥ » » ١٩٠٥	٣٫٢
حزيران	٠٫١٧٦	٠٫٧٦	» ٥ » » ١٨٩٤	٠٫٧
تموز	٠٫٠٢٠	٠٫٤٧	» ٧ » » ١٩١٢	٠٫١
آب	٠٫٠٢٠	٠٫٢٩	» ٢٥ » » ١٨٨٣	٠٫٢

ارقام قياسية [تتبع جدول ت]

٤٫٦٨٠	في ٢٣ ت٢ سنة ١٩٤٧	٢٫٧٥٠	في ٢٣ ت١ سنة ١٩١١
٤٫١٠٠	في ٢٢ ت١ » ١٩٠٤	٢٫٦٠٨	في ٢٨ ك١ » ١٩٠٨
٣٫٨٥٠	في ٥ ت١ » ١٩٠٩	٢٫٤٩٠	في ٢٦ ت٢ » ١٩٤٨
٣٫٧٥٠	في ٢٥ ك١ » ١٩١٦		

المعدل السنوي ٣٥٫٥٧٦ واعظم كمية سقطت دفعة واحدة (بدون انقطاع) ٤٫٤٨ في ٢٣ ت٢ سنة ١٩٤٧

جدول سقوط المطر في المراكز الآتية بالقيراط

المكان	عدد السنين		المكان	عدد السنين	
صيدا	٥	٣٢٫٣	عيناب	٥	٥٢٫٢
بيروت	٧٥	٣٥٫٦	عاليه	٧	٥٣٫٩
المصفورية	٣	٣٣٫٢	الشوير	٢٥	٥٧٫٨
سوق الغرب	٥	٥٠٫٠	زحله	٥	٣٧٫٠

جدول ارتفاع المراكز او علوها عن سطح البحر بالمتر

اسم المكان	مرصد الجامعة الاميركانية	نشرة السياحة والاصطياف
الارز	١٩٦٠	١٩٧٠
أفقا	١١٧٤	١٥٠٠
اهدن	—	١٤٥٠
الباروك	—	١١٢٥
« (النبع)	١٠٨٢	—
بحمدون	١١٠٠	١١٥٠
بجنس	—	١٠٠٠
برمانا	٧٥٠	٨٠٠
بسكنتا	١٦٤٦ (نبع صنين)	١٣٥٠
بشري	—	١٤٥٠
بعبدا	—	٢٥٠
بعبدات	٨٦٠	٨٥٠
بعقلين	—	٨٣٥
بعلبك	١١٦٠	١١٦٥
« (المحطة)	١١١٠	—
بكاسين	—	٨٦٠
بكركي	—	٢٥٠
بكفيا	٩٢٢	٩٠٠
بلودان	١٥٦٠	—

اسم المكان	مرصد الجامعة الاميركانية	نشرة السياحة والاصطياف
بيت الدين	٨٥٦	٩٠٠
بيت مري	—	٧٥٠
تومات نيحا (الجنوبية)	١٦٩٠	—
« « (الشمالية)	١٧٢٠	—
جباع الحلاوة	٧٩٠	—
جبل الباروك	١٩٨١	—
« الشيخ (حرمون)	٢٨٧٥	—
« صنين	٢٦٥٦	—
« الكنيسة	٢١٢١	—
« المعاصر	٢٠١٠	—
« المكمل	٣١١٥	—
جديتا	١٠٣٠	—
جديدة الشوف	٧٥٢	—
جديدة مرج عيون	٧٦٠	—
جزين	٩٠٣	٨٠٠
جسر الحجر	١٦٢٥	—
جسر القاضي	٢٦٥	—
جعيتا	٣٤٠ (المغارة)	٤٠٠
جورة الترمس	—	٩٠٠
حاصبيا	—	٩٠٠
حدث الجبه	—	١٤٠٠
حصرون	١٣٦٧	١٤٠٠
حمانا	١٠٩٠	١١٥٠
خان مزهر	١٥٣٠	—
المنشاره	—	٩٥٠
درعون	—	٦٠٠
دلبتا	—	٧٥٠
دمشق	٧١٥	—
دير القمر	٨٠٥	٨٣٥
« عطيه	١٢٢٥	—

اسم المكان	مرصد الجامعة الاميركانية	نشرة السياحة والاصطياف
الديمان	—	١٣٦٠
راس بعلبك	٩٩٦	—
« المتن	—	٨٥٠
راشيا	١٢٤٦	١٢٦٥
رجال العشاري	٢٩٠٨	—
رشميا	—	٧٠٠
روم	—	٨٠٠
رياق	٨٠٠	٩٠٠
ريفون	١٠٩٧	١١٠٠
الزبداني	١٢٢٥	—
زحله	٩٦٦	٩٥٠
زغرتا	—	٣٥٠
صعدنايل	٩٣٥	—
سوق الغرب	—	٨٠٠
سير	٩٦٠	٩٠٠
شنوره	—	٩٠٠
الشقيف	—	١١٨٠
شملان	٦٧٧	٨٠٠
شويت	٦٠١	٦٥٠
الشوير (عين القسيس)	١١٩٧	—
صليا	—	٨٨٠
صوفر	١٢٨٠	١٢٥٠
صيدنايا	١٣٧٠	—
ضهر البيدر	١٥١٠	—
ضهور الشوير	١٢٥٠	١٢٥٠
العاقوره	١٤١٤	—
عاليه	٨٣٠	٨٥٠
العباديه	—	٧٠٠
عبيه	٧٢٠	٧٥٠
عجلتون	—	٨٥٠

اسم المكان	مرصد الجامعة الاميركانية	نشرة السياحة والاصطياف
عشقوت	—	١٠٠٠
عيناب	٧١٣	٧٥٠
عيناتا	١٦٤٠	—
عين البارده (اللقلوق)	١٩٦٠	—
عين زحلته	١٢٠٣	١٢٠٠
عين سماده	—	٦٥٠
عين السيدة (بكفيا)	—	٨٠٠
عين عار	—	٧٢٠
عين قنيه	٩٩٢	—
غباله	—	١٠٠٠
غزير	—	٥٥٠
غسطا	—	٧٠٠
الغينة	—	١١٠٠
فاريا	—	١٢٥٠
فالوغا	—	١٢٠٠
فيطرون	١٢٢٦	١٢٠٠
قرطبا	—	١٢٦٠
قرنايل	—	١٢٠٠
قرنة السودا	٣١١٢	—
قرنة شهوان	—	٧٥٠
قلعة نيحا	١١٦٣	—
القليعات	—	١٠٥٠
كفرسلوان	—	١٤٠٠
الكفور	—	٨٠٠
اللقلوق	—	١٦٠٠
المتين	—	١١٨٠
المختاره	٨٤٠	٨٢٥
المريجات	١١٨٥	١١٧٠
المروج	١٢٥٠	١٢٥٠
مزرعة كفرديان	—	١٣٠٠

اسم المكان	مرصد الجامعة الاميركانية	نشرة السياحة والاصطياف
المطفة	٩٢٥	—
معلولا	١٤٤٤	—
ميروبا	—	١٣٠٠
نبع الحديد	١٥٩٣	—
نبع الصفا	—	١٢٠٠
" المنبوخ	١٤٦٧	—
نيحا	١٠٥٠	—
الهرمل	٨٠٥	—
يبرود	١٤٠٠	—
اليمونه	—	١٠٠٠

فهرس الكتاب

صفحة

صفحة

صفحة

مؤلفات الاستاذ منصور جرداق

---

١. مبدا الحساب الحديث الجزء الاول
٢. « « « « الثاني
٣. الحساب الحديث الجزء الاول طبعة ٩ جديدة منقحة
٤. « « « الثاني « ٩ « «
٥. « « « الثالث « ٦ « «
٦. درجات الحساب الحديث الدرجة الاولى طبعة ٢
٧. « « « « الثانية « ٢
٨. « « « « الثالثة (جاهزة للطبع)
٩. الجبر الحديث الجزء الاول
١٠. خطب فلكية : النظام الشمسي والشمس والقمر
١١. اصول علم الفلك الحديث
١٢. مآثر العرب في الرياضيات والفلك
١٣. رسالة فلكية : آراء فلكية حديثة
١٤. « « : الكون العجيب وظواهره (مزينة بالصور)
١٥. « واحد وثلاثون عاماً في دائرة الهندسة
١٦. عجائب السماء والفلك والظواهر الجوية وابجادها ومحاسنها
١٧. مقالات رياضية وعلمية وتهذيبية واجتماعية ودينية
١٨. القاموس الفلكي والابراج والكواكب واسماء النجوم العربية (مصوّر)
١٩. قاموس المصطلحات العلمية في الرياضيات والفلك والعلوم الطبيعية (جاهز للطبع)
٢٠. High School Arithmetic Part I
٢١. High School Arithmetic Part II
٢٢. Answers to High School Arithmetic
٢٣. High School Algebra
٢٤. Thirty-one years in the Engineering Department

سلسلة الحساب ١ و٢ و٣ و٤ و٥ تطبق على البرامج الانكليزية والاميركانية وما يجاريها
سلسلة الحساب ١ و٢ و٦ و٧ و٨ تطبق على البرامج اللبنانية والسورية والافرنسية
السلسلتان مزينتان بالصور والرسوم

DATE DUE